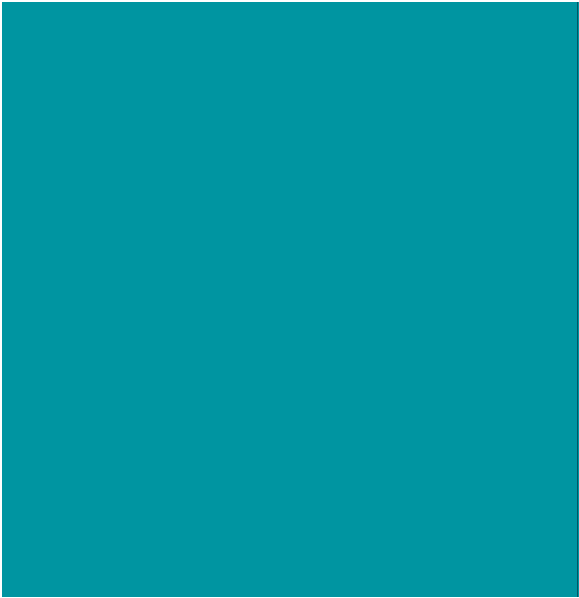


Una hoja de ruta para la citricultura española

José María García Álvarez-Coque
Enrique Moltó García
(Coordinadores)

40

Monografías



Una hoja de ruta para la citricultura española

© Texto: autores

© Edición: Cajamar Caja Rural

© Imágenes (excepto mención expresa): Gettyimages

COORDINADORES:

José María García Álvarez-Coque | Universidad Politécnica de Valencia

Enrique Moltó García | IVIA

EDITA y PUBLICA

Cajamar Caja Rural

www.publicacionescajamar.es | publicaciones@cajamar.com

MAQUETA

Beatriz Martínez Belmonte | Cajamar Caja Rural

SBN-13: 978-84-95531-49-0

Depósito legal: AL 1277-2020

Imprime: Gráficas Piquer

Fecha de publicación: mayo 2020

Impreso en España / *Printed in Spain*

Cajamar Caja Rural no se responsabiliza de la información y opiniones contenidas en esta publicación, siendo responsabilidad exclusiva del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

© Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, así como la edición de su contenido por medio de cualquier proceso repográfico o fónico, electrónico o mecánico, especialmente, imprenta, fotocopia, microfilm, offset o mimeógrafo, sin la previa autorización escrita de los titulares del Copyright.



Una hoja de ruta para la citricultura española

José María García Álvarez-Coque
Universidad Politécnica de Valencia

Enrique Moltó García
IVIA



Monografías

.....

ÍNDICE

Presentación	07
Introducción. Bases para una hoja de ruta para la citricultura española	11
Parte I. Análisis de la cadena de valor	31
Capítulo 1. Situación y perspectivas de la comercialización de los cítricos españoles <i>Paco Borrás</i>	33
Capítulo 2. Cadena de valor y modelos organizativos en la citricultura valenciana <i>Raúl Compés, Francesc J. Cervera Ferrer y Alberto San Bautista</i>	53
Capítulo 3. La citricultura en Andalucía <i>Rosa Gallardo-Cobos y Pedro Sánchez-Zamora</i>	69
Capítulo 4. Nuevos modelos de gestión de la producción citrícola <i>José María García Álvarez-Coque y Lorena Tudela Marco</i>	87
Capítulo 5. Regresión o continuidad del sector citrícola: función de los costes <i>María Dolores de Miguel, Pedro Caballero y María Ángeles Fernández-Zamudio</i>	101
Capítulo 6. Demanda, Canales de distribución, oportunidades de mercado y propuestas de actuación para los cítricos españoles <i>Teresa Fayos, Haydeé Calderón y Alejandro Mollá</i>	117
Parte II. Las nuevas perspectivas para la sostenibilidad económica que abren las tecnologías	149
Capítulo 7. Panorama varietal y los nuevos patrones <i>Pablo Aleza, Ángel del Pino y María Ángeles Forner Giner</i>	151
Capítulo 8. Las herramientas biotecnológicas en la producción y la identificación del nuevo material vegetal <i>Victoria Ibáñez, Javier Terol y Manuel Talón</i>	167
Capítulo 9. La mecanización de los tratamientos fitosanitarios, la poda y la recolección <i>Patricia Chueca, Sergio Castro García, Bernardo Martín-Gorriz, Antonio Torregrosa, Guillermo Mateu, María Gyomar González-González y Cruz Garcerá</i>	177
Capítulo 10. La irrupción de las tecnologías electrónicas y de la información <i>María Gyomar González-González, Patricia Chueca, Sergio Cubero y José Blasco</i>	191
Capítulo 11. Retos y oportunidades en la producción intensiva de cítricos <i>Francisco J. Arenas-Arenas, Estefanía Romero-Rodríguez y Áurea Hervalejo-García</i>	201

Parte III. El reto de la sostenibilidad ambiental de la producción, especialmente ante el cambio climático **213**

Capítulo 12. Nuevos retos para el riego y la fertilización <i>Juan Gabriel Pérez-Pérez, Luis Bonet y Ana Quiñones</i>	215
Capítulo 13. Las enfermedades que nos amenazan: el nuevo desafío de la globalización <i>Silvia Barbé, Ana Belén Ruiz-García, Félix Morán, Antonio Olmos, Antonio Vicent, M. Carmen Vives y Ester Marco-Noales</i>	227
Capítulo 14. La gestión de plagas y la importancia de las nuevas aproximaciones biológicas y tecnológicas <i>Alberto Urbaneja, Meritxell Pérez Hedo, Francisco Beitia, Josep A. Jaques, Vicente Navarro-Llopis, César Monzó y Alejandro Tena</i>	245
Capítulo 15. El control de las enfermedades de poscosecha y las alternativas a los agroquímicos de síntesis <i>Lluís Palou</i>	259
Capítulo 16. La producción ecológica, características y requerimientos diferenciales <i>Alfons Domínguez Gento</i>	273

Parte IV. Globalización y políticas europeas **295**

Capítulo 17. Los acuerdos con actores emergentes en el sector citrícola <i>Tomás García Azcárate y Víctor Martínez Gómez</i>	297
Capítulo 18. Potencial de las organizaciones de productores <i>José Miguel Ferrer Arranz</i>	307
Capítulo 19. Retos citrícolas y funcionamiento de la cadena alimentaria en la UE <i>Javier Guillem Carrau</i>	317



Presentación

Roberto García Torrente

Innovación Agroalimentaria - Grupo Cooperativo Cajamar

La citricultura ha tenido un papel fundamental en la modernización de la agricultura española. Fue la punta de lanza en la introducción de innovaciones tecnológicas, organizativas y de mercado. Y el espíritu inquieto y emprendedor de los diferentes agentes que han participado en el crecimiento del sector, les ha llevado a impulsar diferentes polos de desarrollo agroalimentario que han proliferado por numerosas regiones de la geografía española. Ligados todos ellos a la expansión y gestión de los regadíos. Sirva como algunos ejemplos de ello la horticultura de invernadero de Almería, los frutos rojos de Huelva y toda la fruticultura del Guadalquivir.

Pero el efecto de desbordamiento de la dinámica actividad cítrica no solo se ha limitado a otras producciones agroalimentarias, sino que también ha contribuido a que la economía española iniciase el camino de la internacionalización. Durante la primera mitad del siglo XX, los cítricos fueron la principal fuente de entrada de divisas para España. Las exportaciones eran una vía para mantener una puerta abierta hacia el exterior, que aprovecharon muchos de los operadores para crear delegaciones en los principales países europeos, hacia donde enviaban a sus hijos para que aprendiesen idiomas y mantuviesen una relación estrecha con los clientes. Probablemente de estas prácticas surgieron nuevas oportunidades de negocio que permitieron abrir mercados para nuevos productos, diversificando progresivamente la cartera comercial de la economía española.

La citricultura también ha contribuido decisivamente a la creación y fortalecimiento del cooperativismo. Tradicionalmente la producción de cítricos se ha realizado en pequeñas explotaciones, que desde principios del siglo XX se organizaron en torno a empresas de carácter cooperativo para poder llevar a cabo las fases posteriores de la selección, clasificación y comercialización de los productos. Un modelo que ha permitido a muchas familias vivir y progresar y que han sido agentes de dinamización y desarrollo en los respectivos territorios rurales donde surgieron.

En la actualidad la actividad cítrica sigue siendo muy importante para la agricultura española y para nuestras exportaciones. El valor de la producción, solo en la fase primaria, se sitúa en torno a los 2.500 millones de euros, lo que viene a representar el 5 % de la producción nacional. Y las exportaciones alcanzaron en 2019 los 3.200 millones de euros, lo que supone el 6 % de las exportaciones agroalimentarias españolas.



Sin embargo, durante los últimos años se ha ido instalando en el ánimo y la opinión de muchos agentes del sector una sensación de crisis y de final de una época, acentuada durante la campaña 2018 a partir de unas condiciones de mercado en el que vinieron a coincidir una producción excepcionalmente elevada con una demanda muy contenida. Dando como consecuencia unos precios de liquidación a los agricultores muy bajos, o incluso nulos, que llevaron a muchos productores a no poder recuperar los costes de producción.

Sin lugar a dudas, el sector ha experimentado durante los últimos años una profunda evolución, que probablemente continuará a corto y medio plazo, lo que también habrá contribuido a esa sensación de crisis.

Entre los cambios más importantes que se perciben podemos destacar los siguientes:

- Los mercados son cada vez más globales. El consumidor europeo puede encontrar en sus tiendas cítricos en cualquier época del año, lo que elimina el efecto de novedad que suponía la llegada de las primeras mandarinas y naranjas españolas en Europa a principios de otoño.
- Esta circunstancia ha generado una creciente competencia a principios y final de campaña con los productos procedentes del hemisferio sur.
- La producción española se está desplazando desde la Comunidad Valenciana hacia otras regiones que disponen de buenas condiciones climatológicas y de agua y donde la mayor extensión de las fincas permite una explotación más racional y económica de las mismas.
- Los tradicionales comercios de cítricos, que anteriormente compraban en campo toda la producción que manipulaban, están invirtiendo fuertemente en explotaciones agrarias en distintas regiones. De esta forma controlan todo el proceso y complementan variedades para poder mantener su actividad durante la mayor parte del año.
- La innovación en el sector sigue estando vigente, como se aprecia en los nuevos materiales vegetales, en la mecanización de ciertas labores, en las nuevas técnicas de cultivo integrado y ecológico y las nuevas tecnologías que están permitiendo incrementar sensiblemente los rendimientos que se obtienen.
- La necesaria reinversión del mundo cooperativo, ya que para los socios la agricultura ha pasado a ser una actividad a tiempo parcial de la cual obtienen un porcentaje decreciente de sus rentas, lo que no incentiva realizar inversiones para la modernización de las explotaciones.
- Como consecuencia de ello, las cooperativas están perdiendo producción y están teniendo serias dificultades para mantener sus estructuras, al soportar elevados costes fijos por kilogramo de fruta comercializada.
- Y por último señalar la continua amenaza que suponen las enfermedades que pueden poner en peligro la viabilidad de las explotaciones. Aunque todavía no han causado daños en la citricultura española suponen una preocupación más que produce desasosiego.



Para el Grupo Cooperativo Cajamar, este sector tiene una relevancia estratégica por la propia importancia social, económica y ambiental del mismo y porque una parte significativa de nuestros orígenes está muy vinculada a la actividad citrícola.

Por este motivo, considerábamos que era oportuno realizar un análisis en profundidad de los cambios que están teniendo lugar y valorar si contamos con las herramientas necesarias para mantener la posición de liderazgo mundial que mantiene España en el comercio internacional de cítricos.

Para ello, hemos estimado adecuado encargar el trabajo de coordinación de esta obra a dos personas con las que nos une una larga y fructífera trayectoria de colaboración y que son, además, dos grandes profesionales en sus respectivos ámbitos de especialización. Creíamos que los retos a los que nos enfrentamos tienen una componente técnica y para ello quien mejor para coordinar a los mejores especialistas que hay en este país que Enrique Moltó García, director del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), centro de referencia internacional en la investigación citrícola. Por otro lado, teníamos que abordar también la organización de los diferentes agentes del sector y la situación de los mercados, y para ello hemos contado con la inestimable colaboración de José María García Álvarez-Coque, catedrático de economía aplicada en la Universidad Politécnica de Valencia, que ha coordinado un equipo muy diverso en cuanto a geográfico y funcional de desarrollo de sus actividades.

Muy especialmente a ellos dos, pero también a los 41 profesionales que han contribuido con sus aportaciones a la elaboración de este monográfico, queremos expresarles nuestro más sincero agradecimiento.

Estamos convencidos de que con este trabajo vamos a poner a disposición del sector suficiente información y elementos de reflexión, para que cada uno extraiga las conclusiones que considere más oportunas. Esperamos que entre todos podamos seguir fortaleciendo la actividad citrícola y aprovechando las oportunidades que nos ofrece el mercado, la tecnología y la organización.

Desde el Grupo Cooperativo Cajamar seguiremos acompañando a las empresas a través de la financiación de sus proyectos y con servicios diferenciales como los que prestan nuestros Servicios de Estudios, las Estaciones Experimentales, la Escuela de Formación Agroalimentaria y nuestras Publicaciones.



Bases para una hoja de ruta para la citricultura española

José María García Álvarez-Coque
Universitat Politècnica de València

Enrique Moltó García
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)

Justificación de la obra

La citricultura española es un buen ejemplo de las funciones que espera la sociedad del sector agroalimentario. Produce alimentos saludables, ocupa el territorio suministrando valores paisajísticos y estéticos, genera empleo, no solo en el campo sino en otros eslabones de la cadena de valor, crea riqueza en multitud de municipios de la España mediterránea, una riqueza distribuida en amplias capas sociales y, sobre todo, es ejemplo de dinamismo e internacionalización. Desde hace muchas décadas, las empresas citrícolas tanto a nivel productivo como comercializador han hecho lo que las aulas de innovación en las escuelas y universidades recomiendan a los emprendedores.

Sin embargo, la comunidad citrícola se enfrenta a desafíos que exigen respuestas adecuadas por todos los agentes de la cadena. La presente obra pretende contribuir con datos y análisis al debate sobre el futuro de la citricultura española. Tres son las principales implicaciones del conjunto de trabajos que aquí presentamos.

- La primera es que no existe receta mágica que aborde todos los retos que se presentan.
- La segunda implicación es que detrás de cada reto existe una oportunidad.
- La tercera es que todos los actores a lo largo de la cadena, desde la producción hasta el consumo, tienen algo que aportar para mejorar la eficiencia y adaptar el sector a las nuevas necesidades de la sociedad y del mercado.

Así, la ausencia de una fórmula mágica para el sector, más que activar visiones pesimistas, debe contribuir a buscar la combinación de las herramientas más adecuadas, dependiendo de las situaciones de las empresas, de su contexto territorial y de las exigencias del mercado. Pero también a evitar visiones ingenuas que pretenden que alguien vendrá desde fuera a realizar cambios sistémicos.



La mayor parte de los ciudadanos aspiramos a una Europa fuerte que pueda negociar tratados internacionales, exigiendo una coherencia en la aplicación de normas sociales y ambientales a los cítricos importados con respecto a los domésticos. Es legítima esta aspiración y nuestros gobiernos, central y autonómicos, deben esforzarse más en alcanzarla. Pero dicho objetivo no es incompatible con una agenda doméstica que aporte soluciones innovadoras a la viabilidad de la actividad citrícola. Para ello, la comunidad citrícola debe saber interpretar los datos y lo que se puede esperar en el futuro, más allá de planteamientos excesivamente simplificados.

En cuanto a las oportunidades, la colección de trabajos que presentamos no tiene una misión meramente reflexiva ni crítica. Los citricultores y la sociedad en general están hasta cierto punto cansados de expresiones como «esto no tiene solución» o «no hay nada que hacer». Más bien, las contribuciones permiten vislumbrar que detrás de cada reto existen alternativas organizativas y tecnológicas que comportan nichos de emprendimiento y empleo, o sea, todo un potencial para la cadena de valor.

Ejes para una hoja de ruta

Las contribuciones que introducimos analizan la situación actual, exploran los escenarios futuros y realizan recomendaciones concretas alrededor de cuatro ejes principales:

- I. Una cadena de valor competitiva.
- II. Las nuevas perspectivas para la sostenibilidad económica que abren las tecnologías.
- III. El reto de la sostenibilidad ambiental de la producción, especialmente ante el cambio climático.
- IV. El impacto de la globalización y de las políticas europeas.

En nuestra opinión, estos cuatro ejes representan las dimensiones sobre las que podría abrirse un debate para una estrategia citrícola coordinada, que necesita ser el resultado de una discusión sincera, profunda y objetiva, y con la participación de todos los agentes de la cadena. Dicha estrategia solo puede ser el resultado de una reflexión amplia en la que todos deberían participar.

I. Una cadena de valor competitiva

La citricultura española dispone de todos los ingredientes que la han llevado a ser la más competitiva del mundo. Y lo sigue siendo, como demuestran las cifras de exportación, muy documentadas en el [Capítulo 1](#) de Paco Borrás: *Situación y perspectivas de la comercialización de los cítricos españoles* que describe la vocación exportadora del sector citrícola español, con más de la mitad de la producción destinada a la venta en el exterior. Y no son pocos los argumentos que, según este trabajo, justifican que la posición de España en los mercados europeos seguirá siendo sólida. La tradición exportadora, la proximidad a los mercados, la creciente diversificación de la oferta a terceros países y la misma constatación de que el sector



ya está cumpliendo estándares ambientales, sociales y de calidad muy exigentes, son los denominados por Borrás «activos tangibles» de la producción citrícola española.

Este diagnóstico no deja de incorporar una evaluación crítica de las vulnerabilidades de la comercialización exterior. Algunas son de carácter externo, como es la asimetría de políticas comerciales que restringen nuestras oportunidades en los mercados de destino, sobre todo fuera de la Unión Europea. Otras vulnerabilidades son de carácter interno, como es la debilidad de las estructuras comerciales, ciertamente fragmentadas. A ello se une la imperiosa necesidad de una acción exterior coordinada.

«Abrir y consolidar nuevos mercados facilitando las herramientas y salvando los obstáculos actuales, como los protocolos de exportación, es trabajo de todo el sector y a la cabeza se necesita una verdadera interprofesional, operativa» (Borrás, *Capítulo 1* de la presente obra).

Solo un análisis profundo de la cadena de valor permitirá identificar los puntos débiles que deben atraer la atención de todos los agentes del sector.

El problema de la cadena de valor no es una cuestión de innovación tecnológica, para la que España está preparada, como veremos más adelante, sino un desafío organizativo y sobre todo social. Desde una perspectiva prospectiva y propositiva, el *Capítulo 2* de Raúl Compés, Francesc Cervera y Alberto San Bautista titulado: *Cadena de valor y modelos organizativos en la citricultura valenciana* aborda los factores de inercia de los modelos productivos y comerciales predominantes en la principal región productora, la Comunitat Valenciana. El artículo realiza una verdadera taxonomía de los modelos de explotación, concluyendo a nivel microeconómico que los citricultores no asociados y muchas cooperativas de pequeña dimensión son especialmente frágiles a las presiones del mercado, sobre todo por factores de inercia relacionados con aspectos generacionales, culturales y de resistencia a la adaptación.

«Si algunos actores sobreviven es más por la inercia y la persistencia de objetivos no económicos que por su creación de valor» (Compés, San Bautista y Cervera, *Capítulo 2* de la presente obra).

A nivel sectorial, el artículo propone la necesidad de estrategias focalizadas en tres elementos: el fortalecimiento de la estructura organizativa de la cadena, la diferenciación del producto y la calidad.

Cada región tiene sus aspectos característicos, pero las conclusiones del análisis realizado por Rosa Gallardo y Pedro Sanchez-Zamora, en su *Capítulo 3: La citricultura en Andalucía*, son válidas para todo el territorio citrícola español. La concentración de la oferta se subraya como una necesidad del sector en la búsqueda de una mayor rentabilidad y más equilibrio en una cadena que enfrenta una producción atomizada a una distribución claramente agrupada, no solo con un mayor poder negociador, sino con grandes exigencias de volumen y calidad, lo que penaliza a las explotaciones y empresas comercializadoras más pequeñas.



Sin descartar las estrategias para mejorar la transparencia en el funcionamiento de la cadena alimentaria, tema que trata Javier Guillem en la última parte del libro, es obvio que el sector citrícola debe acelerar su reestructuración, no solo agrupando (para lo que cooperativas y SAT tienen mucho que decir), sino adoptando modelos de negocio más eficientes. Esas estrategias, de acuerdo con Gallardo y Sanchez-Zamora, no son solo organizativas, sino que también apuntan a una diferenciación por calidad que puede descansar en la producción ecológica o de residuo cero, aspectos que se comentará también más adelante. Ya en el ámbito organizativo, el artículo apunta a la necesidad de consolidar puentes entre empresas de los distintos territorios españoles para la comercialización conjunta.

«Algunas empresas citrícolas andaluzas se han asociado con empresas valencianas para crear una fuerza comercial orientada a proveer a la distribución europea» (Gallardo y Sanchez-Zamora, *Capítulo 3* de la presente obra).

Si algo caracteriza las aportaciones de esta primera parte del libro basada en el diagnóstico de la cadena de valor, como se ha indicado antes, es la ausencia de fórmulas simples. Las tres contribuciones que cierran esta parte atienden a eslabones específicos de la cadena. Así, De Miguel, Caballero y Fernández-Zamudio, en el *Capítulo 5: Regresión y continuidad del sector citrícola: función de los costes*, ponen énfasis en los costes de producción, destacando con estimaciones de estructuras de costes la enorme dificultad de las pequeñas explotaciones para abordar situaciones de crisis de precios como la constatada recientemente.

«Los costes marcan los umbrales que hacen inviable el cultivo de una parcela y precipitan su abandono» (De Miguel, Caballero y Fernández-Zamudio, *Capítulo 5* de esta obra).

Los autores no esperan cambios radicales a corto plazo en las funciones de coste en finca, indicando la rigidez de los precios de los factores de producción. Para ellos, la solución a la crisis de rentabilidad no debe descansar solo en medidas que afecten directamente al productor, sino también a otros eslabones de la cadena, o en la disponibilidad de recursos, como el agua, o en una reordenación de la oferta que permita defender los precios o aumentar el valor.

Son patentes las dificultades para disminuir los costes de producción. Los citados autores consideran que buena parte de los mismos son independientes de la estructura de las explotaciones. Otro problema radica en la falta de relevo generacional que está conllevando un abandono creciente de las parcelas, como destacan José María García Álvarez-Coque y Lorena Tudela, en el *Capítulo 4: Nuevos modelos de gestión de la producción citrícola*. Hemos ido aprendiendo que el cambio estructural no es la panacea para el sector pero, según los autores, sigue siendo condición necesaria para su viabilidad. De otro modo, y de manera coherente con lo que ya apuntan Compés, Cervera y San Bautista, nos abocamos a una citricultura a dos velocidades, una dinámica crecientemente integrada, y otra en declive, anclada en el minifundio tradicional.



Esta contradicción conduce a dos escenarios futuros de cambio estructural de la citricultura. Un escenario dramático es el forzado por las escasas expectativas de rentabilidad y una superficie abandonada a la espera de usos alternativos, con ciertos procesos de adquisición por algunas empresas. Y otro escenario, más optimista, podría fundamentarse en nuevos modelos de negocio que permitan realizar una preservación dinámica del suelo agrícola, a través de la agrupación de parcelas, en el que podrían participar varias fórmulas empresariales. Es aquí donde aparecen las *iniciativas de gestión común*, que más allá de una fórmula jurídica, deben entenderse como un nuevo modelo de gestión de parcelas que debe ser, en primer lugar, flexible, para adaptarse a cada contexto territorial y, en segundo lugar, ambicioso, pues no descarta ser combinado con fórmulas de agrupación horizontal entre empresas o de intercooperación en su caso.

«Existen oportunidades para fortalecer las estructuras existentes incorporando nuevas estrategias. Creemos que existe un potencial en el ámbito de los modelos de negocio, que permite optimizar la capacidad existente tanto a nivel comercializador como productivo» (García Álvarez-Coque y Tudela, en el *Capítulo 4* de esta obra).

La coordinación vertical y horizontal de la cadena citrícola adquirirá una máxima prioridad en los próximos años. Según el *Capítulo 6* de Teresa Fayos, Haydeé Calderón y Alejandro Mollá: *Demanda, canales de distribución, oportunidades de mercado y propuestas de actuación para los cítricos españoles*, el nuevo escenario requiere un notable esfuerzo de integración de la oferta que llegue a los nuevos mercados y a los nuevos segmentos de consumidores, con un enfoque de promoción y colaboración con las empresas de distribución.

«Es urgente e imprescindible que las campañas de promoción de naranjas y mandarinas se reanuden por parte de todos los actores del sector» (Fayos, Calderón y Mollá, *Capítulo 6* de la presente obra).

En resumen, desde el análisis de la cadena de valor, una hoja de ruta para la citricultura española deberá poner énfasis en los siguientes objetivos:

- Reforzar el liderazgo y la acción exteriores del sector citrícola español. Si reconocemos su potencial es más fácil hacer los cambios necesarios.
- Formular un plan estratégico que incluya evaluar los puntos críticos internos y externos de la cadena de valor. Los retos de competitividad no son exclusiva responsabilidad de un solo eslabón de la cadena.
- Mejorar la coordinación vertical y horizontal. La innovación organizativa es necesaria de manera que permita, desde un ámbito flexible pero ambicioso, integrar operaciones productivas y comerciales.
- Diseñar e implementar una diferenciación clara de los cítricos españoles incluyendo una producción sostenible, ecológica o de residuo cero.



- Lograr que la estrategia citrícola sea nacional. A pesar de las diferencias de contexto geográfico, no sería difícil lograr una estrategia que contemple una colaboración efectiva ya no solo entre gobiernos, sino también entre organizaciones y empresas de los distintos territorios españoles.
- Fortalecer e innovar en la organización de las estructuras agrarias. Sabemos que los nuevos modelos organizativos que permiten ganar escala no son la única solución, pero son parte de la solución.
- Estimular acciones de integración de la oferta para la colaboración con las empresas de distribución y la promoción de nuevos mercados y nuevos segmentos de consumidores.

II. Nuevas perspectivas para la sostenibilidad económica que abren las tecnologías

El sector productor citrícola fue una fuente importantísima de divisas para la economía nacional de la posguerra y ha contado con un fuerte apoyo público para el desarrollo de nuevos conocimientos y su incorporación en el tejido social. Fruto de ese esfuerzo ha sido un desarrollo científico sin parangón que ha servido de referencia para la modernización de las prácticas de cultivo.

Existe un consenso generalizado de que es imposible una citricultura competitiva sin una base de material vegetal con propiedades óptimas de calidad para la comercialización en un mercado global, tanto a nivel de patrones como de variedades. El [Capítulo 7](#) de Pablo Aleza, Ángel del Pino y María Ángeles Forner Giner: *El panorama varietal y los nuevos patrones* resalta el hecho de que la utilización de patrones es preceptiva en los cítricos que se producen en España. Todas las variedades cultivadas son sensibles a los hongos del género *Phytophthora* presentes en casi todos nuestros suelos y se necesita que sean tolerantes a las diferentes cepas del virus de la tristeza. La tristeza de los cítricos en nuestro país tuvo un impacto desastroso que impulsó los actuales programas para desarrollar patrones tolerantes. Lo que en un principio fue una cuestión de mera supervivencia del sector, actualmente es una oportunidad de diversificación, de adaptación al cambio climático y de ampliación de las posibilidades de comercialización.

«... los patrones pueden utilizarse para ampliar el periodo de recolección de las variedades, adelantar la maduración o mantener la fruta el mayor tiempo en el árbol posible, aumentar la productividad y calidad de la fruta, así como, reducir el tamaño del árbol para disminuir los costes de cultivo de las plantaciones» (Aleza, Del Pino y Forner Giner en el [Capítulo 7](#) de esta obra).

La utilización de patrones óptimos supone una mejora para la resistencia y adaptación de los árboles a factores bióticos y abióticos. Pero, además, permite ampliar la campaña y cubrir de manera adecuada los pocos huecos comerciales que quedan. Estos objetivos normalmente se cubren con el desarrollo de nuevas variedades. Igualmente, en aras a la diversificación y diferenciación de la oferta se necesitan variedades totalmente nuevas que



aporten características que claramente sean distintivas del resto (en general, por color, sabor o aromas).

«los objetivos en el desarrollo de nuevas variedades de naranjas se centran en aumentar la productividad, homogeneizar los calibres, mejorar la condición y conservación de la piel y aumentar la vida comercial de la fruta» (Aleza, Del Pino y Forner Giner en el *Capítulo 7* de esta obra).

Sin embargo, el factor variedad, al que a menudo se le da una importancia trascendental en el éxito comercial, no es el único que influye en dicho éxito. La calidad de la variedad es importante pero no tiene sentido si no es un elemento de diferenciación reconocido por los consumidores y, a menudo, los cítricos se venden a granel o sin ningún tipo de distinción para los compradores. Tampoco es suficiente disponer de variedades excelentes si no se controla la oferta, evitando la saturación de los mercados.

«... se recomienda que se organice y consensue la producción y el calendario comercial escalonado de las variedades y se trabaje en la diferenciación del producto tanto a nivel varietal como de origen y se ponga en valor» (Aleza, Del Pino y Forner Giner en el *Capítulo 7* de esta obra).

Concurrentemente, el desarrollo de las nuevas herramientas biotecnológicas permite la optimización del proceso de obtención de nuevo material de una manera que hasta hace poco era impensable, como señalan Victoria Ibáñez, Javier Terol y Manuel Talón en el *Capítulo 8: Herramientas genómicas para la identificación, autenticación y mejora del material vegetal*.

«La mejora convencional de plantas se basa en la selección por el fenotipo de los individuos de interés por alguna característica distintiva entre los individuos de progenies segregantes resultado de la hibridación. La obtención de nuevos cultivares por esta vía precisa no menos de 8 o 10 años y, en ocasiones, no se garantiza la consecución de un cultivar mejorado.

Hoy se perfila como insuficiente para poder dar respuesta a los problemas que afronta la citricultura, debido a sus elevados costes y a la gran cantidad de tiempo necesario para generar una nueva variedad» (Ibáñez, Terol y Talón en el *Capítulo 8* de esta obra).

La selección asistida por marcadores permite la determinación de las características genéticas de las plantas y la elección por el genotipo, en lugar de por el fenotipo, como se ha hecho tradicionalmente. Como se pueden seleccionar los individuos en sus primeras fases de desarrollo, se reducen drásticamente los costes derivados del personal y de la infraestructura para cultivar el material vegetal, hasta que manifieste el carácter que se desea.

Además, los marcadores genéticos permiten la identificación inequívoca del material varietal, y esto se puede realizar actualmente gracias a la secuenciación del genoma. Las técnicas de secuenciación actuales son esenciales para el desarrollo de marcadores moleculares, herramientas que permiten tanto el desarrollo de programas óptimos de mejora genética



como la identificación varietal precisa. Se debe considerar que la legislación actual defiende de manera inequívoca los derechos de los obtentores y que los marcadores permiten la creación de «huellas digitales» individuales para cada nueva variedad o patrón.

Es innegable que el uso de marcadores moleculares se va a generalizar como método indiscutible de trazabilidad y garantía de autenticidad a lo largo de toda la cadena de comercialización, desde las plantas de origen de los viveros hasta el producto obtenido por el consumidor en destino, ya sea fruta fresca, zumos o derivados.

Pero no solo se innova en el ámbito biológico para garantizar la sostenibilidad económica de la citricultura. También el desarrollo y la adaptación de la maquinaria suponen un importante avance para ganar en competitividad. No obstante, como señalan Patricia Chueca, Guillermo Mateu, M. Gyomar González-González, Cruz Garcerá, Sergio Castro, Bernardo Martín y Antonio Torregrosa en el *Capítulo 9: La mecanización de los tratamientos fitosanitarios, la poda y la recolección: presente y futuro*, la mecanización de las labores agrícolas es aún menor en cítricos que en olivo, el almendro o la vid. Aunque existen máquinas para la automatización de la poda y el manejo de sus restos, el control de plagas y enfermedades o la recolección, su grado de implantación en la citricultura española actual es escaso. En el caso de la recolección se sigue mayoritariamente el mismo procedimiento que en los últimos 50 años.

Las máquinas actuales también se diseñan para reducir el impacto en el medioambiente, lo cual es aplicable a prácticamente todas las nuevas tecnologías que se están desarrollando en los últimos años. Así, por ejemplo, las mejoras en la distribución de fitosanitarios están relacionadas con la introducción de boquillas de baja deriva, el diseño de deflectores para la conducción óptima del aire o las herramientas de asistencia que permitan adaptar la cantidad de producto a las necesidades instantáneas de la aplicación, como son la cantidad de vegetación a cubrir, la plaga a controlar o las características físicas y químicas que definen la toxicidad de los productos que se usan.

No obstante, como vemos a lo largo de toda la obra, la nueva tecnología es una condición necesaria más, pero no suficiente, para aumentar la competitividad económica de nuestra citricultura. También se necesita un esfuerzo agronómico.

«Para el aumento de la mecanización en la citricultura se necesita, al igual que ha ocurrido en otros cultivos, la adaptación de las plantaciones. Las plantaciones deben tener una separación entre filas de árboles suficiente para el paso de la maquinaria, calles de servicio espaciosas para los giros y un terreno sin grandes pendientes, cárcavas o regueros. La formación de los árboles debe intentar alejarse de formas globulares y acercarse a paredes rectas para facilitar el paso de la máquina y el trabajo de los operarios» (Chueca, Castro García, Martín-Gorrioz, Torregrosa, Mateu, González-González y Garcerá en el *Capítulo 9* de la presente obra).

La aplicación de tecnologías vanguardistas, que inicialmente fueron destinadas al sector industrial, como el aeroespacial, ha permitido el desarrollo de lo que actualmente conocemos como *agricultura de precisión*. Este nuevo paradigma combina la ingeniería y el conocimiento



agronómico con el fin de optimizar la utilización de los insumos, interviniendo únicamente en el lugar y en el tiempo en que son estrictamente necesarios, para prevenir la aparición de estreses bióticos o abióticos indeseados en las plantas. María Gyomar González González, Patricia Chueca, Sergio Cubero y José Blasco en el *Capítulo 10: La irrupción de las tecnologías electrónicas y de la información*, destacan el papel de la inspección automática basada en el tratamiento de imágenes que permiten la detección temprana de plagas y enfermedades o deficiencias nutricionales e hídricas, a partir del análisis de los datos proporcionados por los sensores sobre la energía reflejada o emitida por las plantas.

«Los sensores utilizados en teledetección –como las cámaras multispectrales, hiperespectrales o térmicas– permiten estimar algunos parámetros relacionados con el estado del cultivo como la escasez de agua, la clorosis e incluso la deficiencia de nutrientes como nitrógeno, fósforo o potasio, debido a la relación entre los compuestos químicos y determinadas bandas de longitudes de onda donde se absorben» (González González, Chueca, Cubero y Blasco en el *Capítulo 10* de la presente obra).

Así pues, en la actualidad se dispone de tecnología capaz de inspeccionar, vigilar y proteger los cultivos, optimizar el riego y la fertilización, planificar la cosecha y crear mapas de tratamientos y predictivos. Estas tecnologías permiten tanto la observación a gran escala mediante satélites, como a menor escala y mayor resolución, cuando están embarcadas en aviones tripulados. La reducción de precios y la miniaturización de los sensores permiten que los vehículos aéreos no tripulados, como los drones, se utilicen cada vez más en la agricultura de precisión. Sin embargo, para que estos se puedan utilizar a gran escala, todavía es necesario resolver cuestiones relacionadas con el aumento de la autonomía de vuelo y de la carga útil, así como las limitaciones legales relacionadas con la seguridad.

El último capítulo de esta sección proporciona un ejemplo de la utilización coordinada de todas estas tecnologías. El *Capítulo 11* de Francisco J. Arenas-Arenas, Estefanía Romero-Rodríguez y Áurea Hervalejo: *Retos y oportunidades en la producción intensiva de los cítricos* comienza haciendo hincapié en el reto del incremento sostenible de su productividad al que se enfrenta la citricultura, dentro de lo que la FAO considera como intensificación sostenible. Dicho enfoque se está experimentando y tiene visos de expandirse en la citricultura, con una orientación a la optimización en el uso de los recursos naturales, reduciendo el empleo de insumos y los posibles impactos ambientales, utilizando los avances tecnológicos derivados de los conocimientos científicos.

«... se están desarrollando estrategias de distinto grado de intensificación dirigidas a mejorar la rentabilidad del cultivo (reducción de costes y rápida entrada en producción), a ejercer un mayor control sobre determinadas plagas y/o enfermedades, así como a realizar un uso más sostenible de los *inputs* agrarios» (Arenas, Romero y Hervalejo en el *Capítulo 11* de la presente obra).



Esta intensificación requiere la utilización de material vegetal adecuado, combinado con nuevos diseños de la plantación y de formación de los árboles, y del uso de maquinaria específica para la poda y la recolección.

En resumen, la citricultura española tiene a su disposición un conjunto de herramientas tecnológicas que pueden servir para impulsarla en una nueva ruta para el sector, pero que han de combinarse inteligentemente junto con los cambios culturales, organizativos, sociales y económicos que se hacen ver a lo largo de esta obra. Por tanto, esta sección reconoce la necesidad de profundizar, en lo posible y en función de las condiciones locales, en las siguientes direcciones:

- Aprovechar el material optimizado para nuestras condiciones agroecológicas, con programas de mejora capaces de incorporar los caracteres demandados por la sociedad y el mercado (óptima y homogénea calidad organoléptica, reducción de insumos, durabilidad a lo largo de la cadena, disposición del producto a lo largo de las estaciones, menor impacto en el medioambiente, etc.).
- Aplicar herramientas biotecnológicas que permitan reducir y abaratar drásticamente la producción de nuevo material vegetal (patrones y variedades). Estas mismas herramientas permiten identificar unívocamente el material vegetal y se pueden aprovechar para garantizar la diferenciación.
- Fomentar la utilización de máquinas capaces de incrementar la productividad para ganar en competitividad y reduciendo el impacto sobre el ecosistema. Su incorporación al sector se ve perjudicada por características estructurales de las parcelas y las deficiencias en la coordinación de los actores.
- Desarrollar el paradigma de mayor eficacia económica y menor impacto ambiental: la agricultura de precisión. La producción intensiva, actualmente en fase de desarrollo y experimentación, ofrece un nicho de oportunidades en determinados sistemas productivos.

III. Sostenibilidad ambiental de la producción, especialmente ante el cambio climático

La generación de conocimientos y la innovación tecnológica tienen como objetivo satisfacer las necesidades de la sociedad actual y en esta es innegable que existe una grave preocupación por los asuntos relacionados con la sostenibilidad ambiental de la citricultura y por la vulnerabilidad del sistema alimentario frente al cambio climático. Juan Gabriel Pérez-Pérez, Luis Bonet y Ana Quiñones recuerdan, en el [Capítulo 12: Nuevos retos para el riego y la fertilización en cítricos](#), que se prevén incrementos de temperatura de entre 2 y 4 °C y una disminución de las precipitaciones de entre un 5 un 10 % en el área Mediterránea, lo que puede equivaler a un descenso de los recursos hídricos disponibles de entre un 20 y un 40 % a finales de siglo y llegar a suponer a corto plazo un aumento de las necesidades netas de riego de entre un 7 y 10 %.



Cobran especial interés, por tanto, la utilización de las aguas no convencionales, incluyendo aguas regeneradas procedentes de las estaciones depuradoras de aguas residuales o la desalinización del agua marina.

Pero no solo se necesita más disponibilidad de agua, sino también ahorrarla. Algunas de las nuevas tecnologías que se comentaron en la sección anterior, relacionadas con el riego de precisión, el control de la humedad del suelo y la teledetección tienen este objetivo y, combinadas con nuevos diseños de las instalaciones de riego, serán determinantes para disminuir el consumo.

Nuevas estrategias de uso como el riego por goteo subterráneo o el riego parcial de raíces suponen importantes ahorros en las necesidades de agua para el cultivo. Todas ellas contribuyen a la importantísima labor orientada a desarrollar protocolos de riego deficitario controlado.

«Reducir los aportes hídricos solo en determinados momentos del ciclo de cultivo, en los que dicha reducción no afecte sensiblemente a la producción ni a la calidad del fruto, y cubrir plenamente la demanda de la planta durante el resto del ciclo, en particular durante los denominados ‘periodos críticos’. La base del éxito de este tipo de estrategias se basa en el control de la duración y la severidad del estrés impuesto» (Pérez-Pérez, Bonet y Quiñones en el *Capítulo 12* de la presente obra).

Estos esfuerzos en una mejor gestión del agua se tienen que complementar ineludiblemente con el diseño de nuevas estrategias de fertirrigación «a medida», dependiendo de la disponibilidad de aguas de mejor calidad con las que poder realizar mezclas, manteniendo el equilibrio de cargas, cubriendo las necesidades de las plantas y disminuyendo la absorción de elementos tóxicos como los cloruros, el sodio o el boro.

En este punto, creemos necesario resaltar que la citricultura española goza del mejor estado sanitario del mundo y, sin embargo, es un hecho que apenas se transmite al consumidor. Este importantísimo factor de calidad tiene una importancia transcendental en la reducción del impacto ambiental de nuestra citricultura, ya que permite disminuir, y a menudo evitar, la utilización de pesticidas a lo largo del cultivo. Precisamente por ello, uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta este sector es la posible introducción de organismos patógenos o de sus vectores, como consecuencia de la globalización y del cambio climático. Pese a que las importaciones de material vegetal de países terceros solo pueden hacerse a través de la estación de cuarentena del IVIA, las ilegales son un importante peligro para conservar este estatus. Al mismo tiempo, la detección de organismos patógenos o de sus vectores en lugares próximos a nuestras zonas productoras revela la existencia de una importante amenaza, más aún cuando el cambio climático favorece el establecimiento y dispersión de determinadas plagas y enfermedades.

En este sentido, Silvia Barbé, Ana Belén Ruiz-García, Félix Morán, Antonio Olmos, Antonio Vicent, M. Carmen Vives y Ester Marco-Noales, en el *Capítulo 13: Las enfermedades que nos amenazan: el nuevo desafío de la globalización* describen las bacterias que podrían



comprometer la citricultura española, generando enfermedades tan graves como el Huanglongbing o Greening, asociada a *Candidatus Liberibacter* spp., la clorosis variegada de los cítricos, causada por *Xylella fastidiosa*, o la cancrrosis, causada por *Xanthomonas citri* subsp. *Citri*, ninguna de ellas presente por ahora en Europa.

Nuestra citricultura también está libre de algunas enfermedades de los cítricos causadas por hongos y oomicetos como son la mancha marrón de las mandarinas, las enfermedades causadas por *Phytophthora* o la a mancha negra –*Black Spot*– causada por *Phyllosticta citricarpa*, que es la principal enfermedad fúngica de los cítricos a escala mundial. Respecto a las enfermedades víricas, en la actualidad nuestra citricultura está libre de las causadas por las razas agresivas del virus de la tristeza, la leprosis de los cítricos, la muerte súbita o la clorosis nervial amarilla.

Los citados autores también alertan sobre la disminución de requisitos sanitarios exigidos en las normativas europeas de importación de fruta y de certificación. La detección en la cuenca Mediterránea de la mancha negra evidencia la necesidad de un estricto control del movimiento de material vegetal y de fuertes medidas para evitar su introducción. Asimismo, reclaman un papel activo del sector productor e importador en la defensa de nuestro estado sanitario, que es envidiado y respetado por las demás zonas productoras del mundo.

«En todo caso, el mejor y más económico método para evitar la entrada de nuevas enfermedades siempre es la prevención. La estación de cuarentena de cítricos del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias es la única autorizada en toda la UE. [...] El uso de material vegetal certificado, producido bajo un riguroso control y al abrigo de vectores, es el modo más eficaz de proteger nuestra citricultura» (Barbé, Ruiz-García, Morán, Olmos, Vicent, Vives y Marco-Noales, en el *Capítulo 13* de la presente obra).

Complementando al sistema preventivo, gracias a una labor de más de 100 años, muchos de los enemigos naturales de las poblaciones de insectos plaga que afectan a la citricultura se han establecido en nuestras condiciones agroecológicas. Estos insectos tienen un papel esencial en el control de las poblaciones plaga y permiten que la citricultura española sea más sostenible en términos sanitarios que cualquier otra área productora. La gestión integrada de plagas y enfermedades tiende a basarse en el control biológico y, sin lugar a duda, seguirá siendo clave en los próximos años, tanto por el bajo coste que supone para el productor, como por los grandes beneficios que conlleva.

Alberto Urbaneja, Meritxell Pérez Hedo, Francisco Beitia, Josep A. Jaques, Vicente Navarro, César Monzó y Alejandro Tena, en el *Capítulo 14: La gestión de plagas y la importancia de las nuevas aproximaciones biológicas y tecnológicas*, subrayan las nuevas maneras de enfrentarse a las plagas y enfermedades respetando el entorno natural y favoreciendo la biodiversidad. En este sentido, destacan la creación de infraestructuras ecológicas que favorezcan a las poblaciones de enemigos naturales, como el manejo de la flora espontánea o el mantenimiento de cubiertas vegetales o de setos.



De especial importancia es el desarrollo de semioquímicos, que pueden actuar como atrayentes o repelentes, así como de inductores de confusión sexual. Por otra parte, la posibilidad de inducir los mecanismos naturales de defensa de las plantas abre la posibilidad de desarrollar nuevas maneras de controlar las poblaciones de artrópodos plaga y, sin lugar a duda, es una línea de gran recorrido.

El mecanismo de silenciamiento génico postranscripcional mediante ARN de interferencia es, asimismo, una herramienta biotecnológica con un enorme potencial. Con ella se puede silenciar y bloquear la expresión de determinados genes al destruir eficazmente el ARN mensajero.

«Se trata de un novedoso método de control, altamente específico y no transgénico. En la actualidad, se está trabajando en el silenciamiento de genes vitales de *T. erythrae*, vector del HLB, y es de prever que este tipo de estudios aumente en los próximos años con otras especies clave como la mosca de la fruta *C. capitata*» (Urbaneja, Pérez Hedo, Beitia, Jaques, Navarro, Monzó y Tena en el *Capítulo 14* de la presente obra).

Los retos para el control de plagas y enfermedades no se acaban en el campo, pues los cítricos pueden ser afectados por las enfermedades fúngicas durante la poscosecha. Lluís Palou, en el *Capítulo 15: El control de las enfermedades de poscosecha y las alternativas a los fungicidas químicos convencionales* hace un repaso de los tratamientos antifúngicos no contaminantes, alternativos a los fungicidas químicos convencionales, que actualmente se encuentran a disposición del sector.

En cuanto a los métodos de control físicos destacan los tratamientos con calor, como el curado o el lavado con agua caliente, así como la utilización de atmósferas ozonizadas. Respecto a los métodos de control químicos de bajo riesgo ya existen en el mercado sustancias naturales, aditivos alimentarios y sustancias GRAS (generalmente reconocidas como seguras) que intentan incidir en uno o varios aspectos relacionados con la inducción de resistencia, la generación de nuevos recubrimientos antifúngicos o el control biológico directo de los hongos.

Estos tratamientos, debido a su baja toxicidad, tienen una actividad más fungistática que fungicida, por lo cual su efectividad y persistencia son en general limitadas y necesitan ser encuadrados en una estrategia más amplia de control que minimice las pérdidas de fruta. Así pues, la investigación actual se dirige al control integrado no contaminante de enfermedades de poscosecha.

«Prestar toda la atención a los factores de precosecha (cultivar, condiciones climatológicas y de parcela, manejo en campo...), cosecha (momento y modo) y poscosecha (tratamientos antifúngicos no contaminantes, higienización de centrales, diseño de instalaciones, manejo en las líneas de confección, condiciones de conservación y comercialización, mercado de destino...) definitorios del triángulo de la enfermedad y, por tanto, determinantes en cada caso particular de la cantidad,



calidad y diseminación del inóculo fúngico, de las vías de infección, de la resistencia de los frutos a la infección y de las condiciones de desarrollo de la podredumbre» (Palou, en el *Capítulo 15* de la presente obra).

Como en el bloque anterior, este apartado concluye con la presentación de un modelo productivo que puede ser paradigmático en lo referente a una diferenciación basada no solo en los aspectos económicos de la sostenibilidad, sino también en los sociales y medioambientales. Se trata del sistema de producción ecológica. Alfons Domínguez, en el *Capítulo 16: La producción ecológica, características y requerimientos diferenciales*» señala las cifras sobre su impacto económico y social, así como la evolución de la superficie de cultivo en las que se puede constatar el aumento generalizado de este modelo de producción. También, explica las consecuencias regulatorias y organizativas que suponen el desarrollo de la producción ecológica.

Tras repasar las técnicas de cultivo de los cítricos ecológicos, señala que la diferencia económica entre los costes de ecológicos y convencionales puede ascender a un 20 % o más a favor del convencional, mientras que existen grandes diferencias entre los costes energéticos de ambos, existiendo un mayor impacto ambiental no internalizado en el modelo agroindustrial. Por ello, reclama un mayor impulso a la investigación científica que permita acelerar la transición hacia las técnicas agroecológicas.

La producción ecológica es, sin lugar a duda, un factor importantísimo en la diferenciación del producto para conseguir seducir a los consumidores, ya que está claramente orientada a adaptarse a los nuevos retos ambientales, sociales o de salud a los que nos enfrentamos. El autor, además, destaca la función social de la producción agraria, del consumo responsable y de la organización de los productores como elementos necesarios de la transición agroecológica, un proceso que está más desarrollado en otros países de nuestro entorno.

«La Ley francesa deja clara la apuesta por un modelo agroecológico alimentario. Pero, además, apuesta por sentar a agricultores, distribución y consumidores, para pactar precios, lo cual es un compromiso social muy potente. Podemos hablar de exigencias similares en derechos laborales o ambientales en los mercados germanos, nórdicos y suizos» (Domínguez, en el *Capítulo 16* de la presente obra).

La reciente emergencia de auditorías sociales y ambientales, relacionadas con los efectos de la actividad comercial sobre las condiciones de desarrollo humano contribuirán a fomentar este tipo de agricultura. Asimismo, ese modelo permite acortar los canales comerciales para que el valor añadido de la fruta llegue en mayor medida al sector productivo e, indiscutiblemente, aprovechará nuevos nichos de mercado.

Como principal resultado del análisis de este eje entendemos que, desde el ámbito tecnológico y científico, se pueden extraer las siguientes orientaciones para aportar al debate sobre la hoja de ruta a seguir por la citricultura:



- Emplear el importante capital de conocimiento disponible para adaptar la citricultura a los efectos del cambio climático, con un ahorro importante en el consumo de agua y con un enfoque de precisión.
- Progresar en la utilización de aguas no convencionales y sus posibilidades sobre la forma de fertilizar. Afortunadamente, para ello disponemos de un sistema de investigación y experimentación que está sentando las bases para esta nueva manera de producir.
- Conservar a toda costa el excelente estado fitosanitario de la citricultura española, hacerlo presente a lo largo de la cadena y evitar en lo posible la entrada de plagas y enfermedades exógenas.
- Desarrollar la investigación en sistemas de control biológico de plagas y enfermedades de los cítricos, con mejoras disruptivas en las prácticas agrícolas sostenibles.
- Extender los nuevos sistemas de control de la sanidad de la fruta a lo largo de toda la cadena de producción, distribución y consumo. Se dispone ya de métodos físicos o químicos de bajo riesgo que permiten el control de las enfermedades fúngicas de poscosecha sin recurrir a productos tóxicos para las personas, la fauna o el medioambiente.
- Aprovechar las oportunidades que ofrece el modelo agroecológico en determinadas zonas productivas. Este modelo puede ser un importante nicho de mercado para pequeños productores, más si está combinado con cadenas cortas de distribución.

IV. Globalización y políticas europeas

La globalización de los intercambios cítricos no se puede detener, a pesar de la inestabilidad creciente en las políticas comerciales de las grandes potencias. Pero sí cabe, en primer lugar, sensibilizar a los ciudadanos hacia un consumo responsable que priorice los productos sostenibles y que genere menos emisiones a lo largo de la cadena. En segundo lugar, se puede pensar en suavizar los efectos negativos del comercio internacional mediante un atento escrutinio de los acuerdos de libre comercio que la Unión ya ha firmado con terceros países. Este escrutinio difícilmente podrá suponer una reversión radical de las condiciones arancelarias que enfrentan los suministros procedentes del exterior. Pero dicho esto, cabe recordar que la citricultura española tiene una manifiesta vocación exportadora, por lo que debe haber una coherencia entre los objetivos de proteger la producción doméstica y a la vez diversificar los mercados exteriores. La mejor forma de encarar las presiones del mercado es la de reconocerlas como un hecho que obliga a reforzar las bases de la competitividad exterior de la citricultura, lo que pasa por las directrices expuestas en las secciones anteriores del libro. ¿Quiere decir esto que nuestras autoridades deben estar pasivas ante el hecho de la globalización? De ninguna manera, pues con toda legitimidad, la Unión Europea puede contrarrestar algunos de los efectos menos deseables y prevenir riesgos.



Un primer riesgo es el de la transmisión de plagas y enfermedades de las plantas que se ve acentuado por el comercio internacional, lo que comporta una exigencia legítima para que las autoridades europeas aumenten los controles necesarios para evitar la dispersión de enfermedades, como se expone en el capítulo «*Las enfermedades que nos llegan: el nuevo desafío de la globalización*», que hemos citado en la sección anterior.

Se trata de una cuestión que va más allá de las soluciones tecnológicas y se enmarca en la economía política y la evaluación de impacto de las normas no arancelarias en el comercio internacional. Al analizar la posible respuesta política de la Unión Europea en el frente exterior se plantean cuatro acciones importantes.

En primer lugar, la idea de la reciprocidad, sobre todo en la aplicación de los protocolos de exportación que la UE tiene que enfrentar, como ya indica el artículo de Paco Borrás en la primera parte del presente libro.

En segundo lugar, la exigencia de que los productos importados cumplan las mismas exigencias de calidad que los originarios de la UE.

En tercer lugar, la necesidad imperiosa de que cualquier acuerdo comercial conlleve, como requisito a su aprobación, una profunda evaluación de impacto específica para la citricultura.

En cuarto lugar, la conveniencia de reforzar los sistemas de monitoreo del mercado para detectar excesos de oferta sobrevenidos y aplicar, con mayor automatismo del actual, mecanismos de salvaguardia. La inevitabilidad de la globalización no es incompatible con estas estrategias y tampoco con la profesionalidad en el sector que defienden Tomás García Azcárate y Víctor Martínez Gómez en el [Capítulo 17: Los acuerdos de la UE con actores emergentes en el sector citrícola internacional](#).

También son cuatro las implicaciones que se derivan de la evaluación de los tratados comerciales que se realiza en ese capítulo. La primera es que la propia evolución tecnológica de la producción, con su dinamismo varietal, implica un solapamiento de campañas entre distintos actores, que acrecienta las presiones competitivas.

«La experiencia de estos últimos años nos enseña que la cola del hemisferio sur puede alargarse en los meses de producción del hemisferio norte» (García Azcárate y Martínez Gómez, en el *Capítulo 17* de la presente obra).

La segunda implicación es que el sector no podrá diagnosticar su situación si no entiende las políticas comerciales ni el funcionamiento de la Unión Europea, lo que supone que para poder exigir hay que entender el marco previamente.

La tercera es que sin un *lobby* fuerte en Bruselas, que debería estar capitaneado por una organización interprofesional, será difícil dotarnos de argumentos técnicos y políticos que hagan valer la realidad de la agricultura mediterránea.



La cuarta lección, posiblemente obvia, es la obligación de mantener una Unión Europea unida y fuerte para encarar negociaciones comerciales, sobre todo en estos momentos de tensión comercial con actores como Estados Unidos y Rusia, entre otros.

En el frente externo, tanto el Gobierno de España como las comunidades autónomas deben fortalecer su discurso y capacidad negociadora en Bruselas y en el exterior de la UE. Pero el sector privado también debe actuar sin demora. Aparte de las facultades que la normativa confiere a las interprofesiones, tres son las actitudes que se esperan de ellas como grupos multiactor.

La primera actitud, solidaridad. Las organizaciones deberían ver qué pueden hacer por el sector, en su conjunto, sin esperar a que el gobierno alcance a resolverlo todo.

La segunda es diligencia, puesto que, más allá de la oportuna lista de reivindicaciones, se pueden hacer muchas cosas, incluyendo la promoción de los valores sanitarios y nutricionales de los cítricos, los progresos en la reducción del impacto ambiental o las ventajas de favorecer la citricultura propia entre los ciudadanos españoles y europeos.

En tercer lugar, se echa de menos una mayor apertura a la participación de todos los actores interesados en resolver la crisis citrícola. Los planteamientos localistas y de parte deberían dar paso a fórmulas que impliquen a todo tipo de organizaciones, incluidas las de consumidores, sin regatear galones de representatividad.

Pero las políticas europeas no se reducen a su acción exterior en las negociaciones internacionales. Existen dos aspectos para los que la UE ofrece un marco de reequilibrio de la cadena de valor, que son la organización de la oferta, por un lado; y el funcionamiento eficaz, justo y transparente de la cadena de valor, por el otro.

En cuanto a la cuestión organizativa, se detecta cierto agotamiento del modelo europeo de agrupación de la oferta, como conclusión en el [Capítulo 18](#) titulado «*Potencial de las organizaciones productores de frutas y hortalizas* (OPFH)», elaborado por José Miguel Ferrer Arranz. Existe una contradicción entre los esquemas de apoyo a los productores organizados y los elevados costes o la menor rentabilidad comercial de un buen número de estas organizaciones. Según Ferrer, la aplicación de la norma comunitaria debería ser suficientemente flexible para permitir la consolidación de OPFH de estructura más ligera, con menos gastos. En cualquier caso, el autor propone una reflexión «sobre los elementos que constituyen requisitos para poder crear una OPFH, y proponer cambios en la formulación vigente que mejoren su implantación sectorial para que realmente constituyan mecanismos efectivos de impulso y regulación».

«[...] a lo largo del tiempo el marco normativo español ha ido dando pasos en la línea de lograr una mayor flexibilización en las condiciones para el reconocimiento de OPFH. En nuestra opinión, sigue pesando excesivamente que el modelo está demasiado inspirado en el asociacionismo tradicional» (Ferrer, en el [Capítulo 18](#) de la presente obra).



Entendemos que la concentración de la oferta es una aspiración de la PAC aplicada al sector de frutas y hortalizas. Deben contemplarse además medidas que mejoren la eficacia de la cadena de valor, evitando abusos. Es por ello que las políticas agrarias ponen énfasis en el tema principal del *Capítulo 19* titulado *Retos citrícolas y funcionamiento de la cadena alimentaria en la UE*, por Javier Guillem. Según este artículo, el legislador europeo ha dejado claro que la legislación nacional debe abarcar toda la cadena dado que las prácticas comerciales desleales pueden tener lugar en cualquier fase, por lo que debe prestarse mayor atención a la aplicación efectiva de medidas que prevengan o sancionen dichas prácticas.

«[...] el principal problema de la posición del citricultor en la cadena se traduce en el precio» (Guillem, en el *Capítulo 19* de la presente obra).

En el contexto europeo, y de acuerdo con Guillem, el sector citrícola está llamado a impregnarse de la legislación europea que fortalece el papel negociador de las organizaciones de productores, de sus asociaciones y de las interprofesionales. La política de competencia debería corregir también las prácticas colusivas en relación con el control de variedades vegetales. Podemos indicar que son muchas las líneas de trabajo que mejorarían el funcionamiento de la cadena, desde la información de precios a las garantías contractuales a los citricultores, desde la trazabilidad del origen de los productos hasta la revitalización de las indicaciones geográficas.

El sector citrícola puede crear un grupo de trabajo específico de mejora del funcionamiento de la cadena alimentaria que sirva para formular propuestas para mejorar la información, la transparencia, las fórmulas contractuales y otras medidas. Entre ellas, está la posibilidad de que el sector citrícola aproveche la potencialidad de la legislación europea para apoyar la concentración de la oferta en beneficio de unos precios justos para los pequeños productores.

Como principal resultado del análisis de esta sección, la citricultura española debe aprovechar el potencial de regulación de la Unión Europea, no exclusivamente basado en la PAC, para fortalecer la posición de los citricultores dentro de un modelo europeo que defiende unos estándares ambientales y sociales más estrictos que otros países. Los principales objetivos de la hoja de ruta en el ámbito de políticas europeas serían los siguientes:

- Fortalecer la acción política exterior de la citricultura española, tanto a nivel gubernamental como por la propia autoorganización del sector a través de una óptima organización interprofesional. La acción debe ser coordinada para ser eficaz en instancias europeas e internacionales.
- Consolidar la posición de los cítricos en la negociación y aplicación de los acuerdos internacionales. Debería crearse un grupo de trabajo público-privado e interpartidista para coordinar la acción en las instancias comunitarias.
- Lograr que la interprofesión funcione como un verdadero *lobby* del sector, con una estrategia consensuada y con metas definidas a corto, medio y largo plazo.



- Construir un consenso alrededor de las medidas adecuadas para fortalecer las organizaciones de productores de frutas y hortalizas, atendiendo a la experiencia acumulada, aprovechando el margen de flexibilidad de la normativa comunitaria, pero sin distorsionar los objetivos de la PAC de participación de los productores en la creación de valor, de concentración de la oferta y de respuesta a las demandas ambientales y nutricionales de la sociedad.
- Crear un grupo de trabajo citrícola que examine el funcionamiento de la cadena, en colaboración con las autoridades competentes del gobierno y las de defensa de la competencia.

En cualquier caso, estamos de acuerdo con muchos autores de este libro en que la citricultura española carece de un planteamiento estratégico. La elaboración de una estrategia debe ser participada por todos los agentes del sector e incluso debe añadir nuevos agentes, como las asociaciones de consumidores, pero es evidente que ha de plantarse como una tarea urgente, antes de que los mercados y otros agentes externos al sector acaben imponiéndose con la realidad de los hechos.



Parte I

Análisis de la cadena de valor



Situación y perspectivas de la comercialización de los cítricos españoles

Paco Borrás

Consultor en temas agroalimentarios y asociativos

1. Introducción

Los principales objetivos de este capítulo son:

1. Situar la evolución de las exportaciones de cítricos en el contexto global de las frutas y hortalizas españolas, por un lado, y por el otro, definir su posición respecto al mercado mundial de cítricos.
2. Revisar la historia y la situación actual del destino de las exportaciones españolas, y conocer el peso (cuota de mercado) de las mismas en los diferentes mercados.
3. Conocer el actual calendario de comercialización en fresco que los operadores españoles vierten al mercado, donde es imprescindible ubicar el consumo doméstico, ya que representa un 22 % del total de la cosecha, y que junto con el 21 % destinado a industria y con el 56 % de la exportación enmarcan el uso total de la cosecha media de las últimas campañas.
4. Profundizar en el análisis de la posición de España en los cítricos que importa la Unión Europea, ya que este es nuestro principal destino, 90 % del total, y donde nuestra cuota de participación es mayor, 47 % del total.
5. Desgranar una batería de propuestas estratégicas en todos los ámbitos de la cadena.
6. Responder a la pregunta: ¿tienen futuro los cítricos en España?



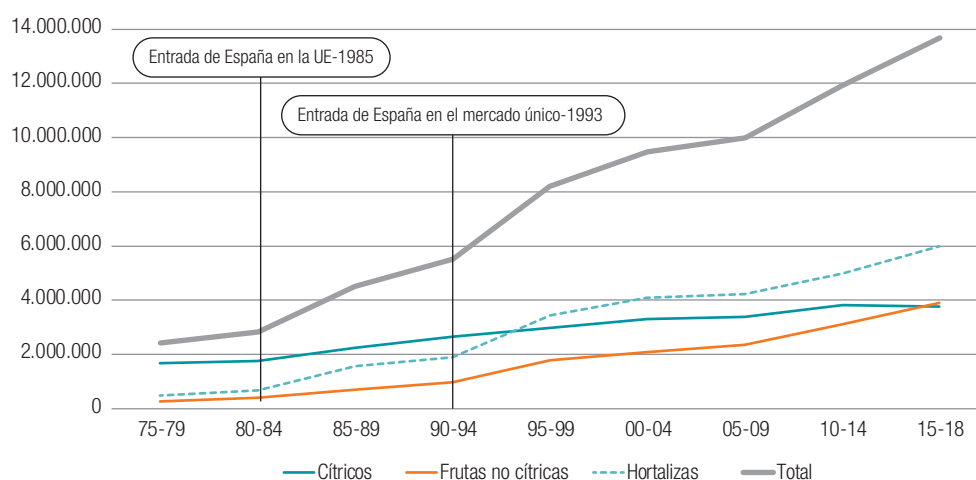
2. Situación actual

2.1. La exportación citrícola y el milagro hortofrutícola español

El Gráfico 1 muestra, en volumen de producto (toneladas), la evolución histórica por quinquenios de las exportaciones hortofrutícolas españolas clasificadas en las tres grandes familias (cítricos, frutas no cítricas y hortalizas).

Gráfico 1.

Evolución de las exportaciones españolas de cítricos-frutas no cítricas-hortalizas. En toneladas



Fuente: Datacomex.

A mediados de los 70, los cítricos eran los líderes indiscutibles, como lo habían sido durante todo el siglo XX. Este liderazgo no solo era en toneladas sino también en canales comerciales y conocimiento de la exportación. Las personas que canalizaron las primeras exportaciones de productos no cítricos a Europa eran familiares y trabajadores de las empresas históricas de cítricos, que con su conocimiento de los mercados europeos posicionaron las exportaciones de los productos no cítricos en el continente.

En aquel momento, las frutas representaban solo un 10 %, del cual la mitad eran uvas y el resto melones y fruta de hueso, básicamente.

Las hortalizas representaban un 20 %, de las que un 10 % eran tomates, básicamente de las Canarias, y un 6 % eran patatas y cebollas. En aquel momento, Almería era un embrión de lo que iba a convertirse, donde aún la uva era más importante, ya que la superficie de invernaderos era mínima; y la zona de Murcia empezaba con hortalizas hoy poco representativas, como las alcachofas o el apio.



En el Gráfico 1 vemos señaladas las dos fechas claves que, desde el punto de vista de mercado, han sido decisivas para que viviéramos en España un verdadero milagro hortofrutícola, al pasar en menos de cuatro décadas de una exportación de 2,4 millones de toneladas a cerca de 14 millones de toneladas.

La primera fue la firma del Tratado de Adhesión a la entonces Comunidad Económica Europea, en 1985, que en su momento se vio con reticencias por el hecho de incluir una cláusula arancelaria de ajuste para nuestras exportaciones hortofrutícolas de 10 años. Un periodo que se acortó a dos años al ponerse en marcha el mercado único en 1993. Ello supuso la aparición de 500 millones de consumidores sin aranceles y sin fronteras que, junto a otros factores productivos de infraestructuras de comunicación y movimientos migratorios, han sido decisivos para el gran crecimiento español en producción y exportación. Nadie, ni en España, ni en Europa podía imaginar a mediados de los 80 que hoy seríamos el líder mundial de las exportaciones en frutas y hortalizas y que venderíamos la misma cantidad que Italia, Francia, Bélgica, Holanda y Alemania juntos.

Durante estas cuatro décadas, la tendencia ha sido constante. Los cítricos han ido bajando su proporción en la exportación global: el 70 % en los años 70, el 62 % en los 80 y el 50 % en los 90; en 1997 las hortalizas las superaron en porcentaje y en 2016 las frutas. En la actualidad, los cítricos representan el 26 % en volumen y algo menos en valor. Ahora, las hortalizas son el grupo líder con un 45 % y las frutas no cítricas les siguen con un 29 %. Sin olvidar que, en términos de valor económico, la familia de los cítricos se ha quedado a la cola del resto de las exportaciones. El iniciador y maestro de las exportaciones españolas ahora es el hermano pequeño de la familia.

La Tabla 1 muestra el histórico, durante este periodo, de las cuatro familias que componen los cítricos. Vemos como en los años 70, la distribución de pesos era del 56 % para naranjas, del 33 % para mandarinas y del 10 % para limones, sin casi presencia de los pomelos. Esas posiciones de orden se mantienen, con la excepción de un pequeño periodo a finales de la primera década del siglo XXI, en el que las mandarinas ocuparon la primera posición. Hoy la distribución es: el 43 % de naranjas, el 38 % de mandarinas, el 17 % de limones y entre el 1 y el 2 % de pomelos.

Tabla 1.
Evolución histórica de los cítricos. En miles de toneladas

	1975-76 1983-84	Total (%)	1985-86 1993-94	Total (%)	1994-95 2003-04	Total (%)	2004-05 2013-14	Total (%)	2014-15 2017-18	Total (%)
Mandarinas	637	35,69	855	37,24	1.210	40,45	1.566	44,08	1.466	38,27
Naranjas	895	50,14	1.083	47,17	1.305	43,63	1.468	41,32	1.682	43,90
Limones	248	13,89	349	15,20	452	15,11	475	13,37	623	16,26
Pomelos	5	0,28	9	0,39	24	0,80	44	1,24	60	1,57
Total	1.785	100,00	2.296	100,00	2.991	100,00	3.553	100,00	3.831	100,00

Fuente: Datacomex.



2.2. España en el contexto mundial citrícola

Con datos de Faostat hemos construido la Tabla 2, que permite ubicar a España en el contexto mundial en términos de producción, exportación e importación.

Tabla 2.
Evolución mundial de los cítricos en producción, exportación e importación. En miles de toneladas

Producción		1980	1990	2000	2010	2016	Var.	
							2016-1980	%
Mundo		61.271	77.265	93.186	129.263	146.429	85.158	138,99
África		6.497	8.307	6.789	15.685	19.164	12.666	194,94
América del Norte y Central		18.929	15.184	23.303	19.130	17.703	-1.226	-6,48
América del Sur		15.296	22.330	23.761	27.101	27.519	12.223	79,91
Asia		1.191	21.467	28.732	55.461	70.214	57.023	432,28
Europa		6.780	9.373	3.977	11.322	11.214	4.434	65,40
Oceanía		578	604	624	565	615	38	6,53
España		2.963	4.831	5.346	6.092	7.022	4.059	137,00
Mundial (%)		4,84	6,25	5,74	4,71	4,80		

Exportación		1980	1990	2000	2010	2016	Var.	
							2016-1980	%
Mundo		6.923	7.738	9.533	14.243	16.502	9.579	138,38
África		1.416	1.138	1.516	2.842	3.295	1.878	132,6
América del Norte y Central		1.231	1.558	1.483	1.539	1.727	496	40,26
América del Sur		175	370	484	960	1.074	899	514,79
Asia		1.694	1.394	1.418	3.321	3.614	1.921	113,43
Europa		2.364	3.238	4.587	5.462	6.548	4.184	177,03
Oceanía		43	39	46	120	244	201	468,37
España		1.554	2.362	3.254	3.296	3.636	2.082	133,95
Mundial (%)		22,45	30,53	34,13	22,95	22,03		

Importación		1980	1990	2000	2010	2016	Var.	
							2016-1980	%
Mundo		7.083	7.807	9.588	13.385	15.852	8.770	123,82
África		17	24	84	142	152	134	773,75
América del Norte y Central		488	513	854	1.562	1.724	1.236	253,21
América del Sur		38	8	53	91	89	51	135,21
Asia		1.205	1.366	1.968	3.117	4.197	2.992	248,33
Europa		4.809	5.418	6.595	8.722	9.638	4.829	100,42
Oceanía		21	28	35	50	52	31	145,22
España		0	0	105	206	276	276	133,95
Mundial (%)				1,10	1,54	1,74		

Fuente: FAOSTAT.



En estas cuatro décadas, la producción mundial ha crecido un 139 % y la de España un 137 %, por lo que nuestro país mantiene la cuota del 4,8 %, si bien en los 90 llegamos a representar un 6,25 % del total.

Por zonas, vemos que Asia es la que más crece, seguida de África. Norteamérica y Oceanía bajan o se mantienen, y Sudamérica sube menos que la media. Europa avanza la mitad que la media, un 65 %, lo cual nos indica el estancamiento en producción de Italia, el menor crecimiento de Grecia y el poco peso del resto de las zonas citrícolas europeas.

En exportación, las cifras de comercio han aumentado al mismo ritmo que la producción, un 138 %. España con un desarrollo del 134 % mantiene también su cuota de un 22 %. Pero en estos momentos es bastante más baja que la que tuvo en el 2000, cuando llegó a ser del 34 %.

El crecimiento porcentual más elevado lo tiene Sudamérica. El de Oceanía también es muy alto, pero su peso en el conjunto es pequeño. Le siguen Europa y África, ambas cerca de la media. Norteamérica crece muy por debajo de la media, acusando sus problemas de producción. En el caso de Asia, su aumento es del 113 %, muy por debajo de su crecimiento en producción (432 %), lo que indica el peso de su población en el consumo interno.

Por otro lado, el peso de las exportaciones sobre el total de las producciones nos aporta un dato que se ha mantenido constante a escala mundial, el 11 %. Ello indica, por otra parte, que el 89 % de la producción mundial de cítricos se consume o se industrializa dentro de las fronteras de los países que los producen.

España tiene otra dinámica que se ha mantenido constante en este periodo, pues su exportación representa aproximadamente el 52 % del total de su producción citrícola.

En cuanto a las importaciones, el análisis de cuotas nos indica la madurez de algunos mercados como Europa que, aunque sigue siendo el mayor importador mundial, ha crecido menos que la media. El aumento de Norteamérica se basa en Canadá y la apertura de EE. UU., en parte debida a su bajada en producción. África y Sudamérica aún pesan poco en el comercio mundial. Y el gran desarrollo de Asia, un 248 %, es relevante ya que no podemos olvidar que es el continente que más ha avanzado en producción.

España, que ni siquiera estaba en el panorama mundial al inicio de este periodo, está cerca de pesar el 2 % de las importaciones mundiales, básicamente de naranjas (2,45 %) y de limones (2,79 %), productos que entran en verano y que una parte de ellos son a su vez reexportados a Europa.

Si ponemos nombres a los principales países exportadores de cítricos, en la Tabla 3 basada en datos FAO vemos la tendencia de la última década. En este caso hemos ordenado el cuadro por el valor del crecimiento en estos últimos años. Aparecen países en el primer bloque, como Honduras o Nicaragua, que no serán muy relevantes en el futuro, pero como sus datos iniciales eran muy bajos, se encuentran en las primeras posiciones.

**Tabla 3.**

Evolución de los primeros países exportadores de cítricos (2005-2017). En toneladas

Países	2017	Total (%)	2010	Total (%)	2005	Total (%)	Var. (2005-17) (%)
Honduras	71.626	0,47	80.578	0,56	12.705	0,10	463,74
Perú	168.338	1,10	69.361	0,48	30.081	0,25	459,63
Pakistán	344.047	2,25	373.197	2,58	85.122	0,70	304,18
Chile	271.569	1,78	138.408	0,96	78.082	0,64	247,80
Nicaragua	66.885	0,44	58.251	0,40	20.184	0,17	231,37
Egipto	748.481	4,90	861.496	5,94	240.491	1,98	211,23
México	837.814	5,49	495.571	3,42	413.744	3,40	102,50
Turquía	1.653.743	10,83	1.210.677	8,35	828.075	6,81	99,71
Australia	257.744	1,69	112.655	0,78	148.505	1,22	73,56
China	770.212	5,05	929.411	6,41	461.170	3,79	67,01
Brasil	125.120	0,82	102.893	0,71	87.465	0,72	43,05
Israel	214.291	1,40	177.820	1,23	150.729	1,24	42,17
Grecia	333.780	2,19	419.525	2,89	246.991	2,03	35,14
España	3.711.435	24,31	3.269.467	22,56	3.081.178	25,35	20,46
Italia	248.788	1,63	334.852	2,31	213.490	1,76	16,53
India	53.445	0,35	19.666	0,14	48.339	0,40	10,56
Marruecos	607.180	3,98	559.652	3,86	567.403	4,67	7,01
Estados Unidos	835.766	5,47	1.057.226	7,30	918.940	7,56	-9,05
Sudáfrica	1.912.125	12,53	1.537.814	10,61	2.117.090	17,42	-9,68
Uruguay	89.298	0,58	147.557	1,02	159.220	1,31	-43,92
Argentina	359.053	2,35	559.184	3,86	643.957	5,30	-44,24
Total	15.265.200	100,00	14.491.632	100,00	12.153.787	100,00	25,60

* De esta tabla se han excluido países que aparecen en cualquier consulta sobre exportadores de cítricos, pero que no son países productores, sino reexportadores, como Holanda, Bélgica, Hong-Kong, etc. Por ello hay una cierta discrepancia entre las cuotas de este cuadro y de la Tabla 2, ya que cuando FAOSTAT presenta los datos por continente incluye los de exportación de países no productores.

Fuente: FAO.

La mencionada Tabla permite clasificar los diferentes países en una serie de grupos con características similares:

- A. Gran crecimiento constante: Honduras, Nicaragua, Perú, Pakistán, Chile, Egipto, México y Turquía.
- B. Crecimiento constante suave: Israel, España, Marruecos y Brasil.
- C. Crecimiento con altibajos: Australia, China, Grecia, Italia e India.
- D. Descenso con altibajos: Sudáfrica y EE. UU.
- E. Descenso constante: Uruguay y Argentina.



Desde nuestra visión, los países que suponen un mayor desafío como competidores de España serían, en nuestro mismo hemisferio norte:

- Egipto y Marruecos, por sus costes en mano de obra.
- Israel, por la rapidez de su tecnología varietal.
- Turquía, en menor medida, por su gran ventaja arancelaria asimétrica con la UE.

Y en el hemisferio sur:

- Sudáfrica, por su avanzada tecnología agrícola y su estructura productiva.
- El resto de Sudamérica en su conjunto, ya que aspirarán a calendarios de 8 meses, lo que implica solapamientos importantes en los principios y finales de campaña.

3. Los cítricos españoles en el mundo

3.1. Destino de las exportaciones españolas de cítricos

En la Tabla 4, con datos del Ministerio de Comercio, hasta el año 1994 y a partir de 1995 con información de Datacomex, vemos los datos medios por décadas de las exportaciones. La última columna corresponde a datos de la campaña 2018/2019, de septiembre a agosto.

Tabla 4.
Exportaciones medias españolas de cítricos (1975-2019) y distribución geográfica de las mismas.
En porcentaje

	1975-1984	1985-1994	1995-2004	2005-2014	2015-2018	2018-2019
Volumen (t)	1.789.000	2.437.000	2.998.000	2.944.000	3.608.000	3.850.000
Unión Europea			92,92	91,53	91,01	90,91
Resto de Europa			4,30	4,45	3,83	3,11
Total Europa	99,53	99,14	97,23	96,08	94,84	94,02
América	0,29	0,70	2,52	3,38	3,07	3,01
Asia	0,23	0,14	0,19	0,33	1,72	2,83
África	0,03	0,01	0,02	0,20	0,34	0,14
Oceanía	0,02		0,02	0,01	0,01	
Número de países	37	39	57	67	82	93

Fuente: Ministerio de Comercio y Datacomex.



La tabla permite resaltar una serie de detalles relevantes de la historia de la evolución de la exportación española de cítricos, que se detalla a continuación:

- Observando el número de países, desde 37 a mediados de los 70 a 93 de esta última campaña, ya se constata el grado de innovación comercial innato en el sector exportador citrícolo español.
- El que a mediados de los 70 estuviéramos presentes en todos los continentes apunta en la misma dirección.
- La tendencia general a la búsqueda de nuevos mercados viene perfectamente marcada por la forma en que el continente europeo, UE, por un lado, y el resto de los países no pertenecientes a la UE, por el otro, en su conjunto va descendiendo en su porcentaje de la exportación total española, desde un 99,53 % en los 70 a un 90,91 % en esta última campaña.
- Siendo la UE nuestro principal mercado, su participación en las exportaciones españolas nunca ha bajado del 90 %. La caída de cuota del resto de los países de Europa del 4,45 % al 3,11 % está directamente relacionada con el embargo ruso a los productos frescos de la UE. El asunto está claramente dañando los intereses hortofrutícolas europeos, mientras que otros sectores industriales o de combustibles no se han visto afectados por este problema político.
- Las oscilaciones de América están marcadas por la historia de nuestras exportaciones a EE. UU. y la singularidad de su protocolo. En el año 1999-2000, exportábamos casi 90.000 t de cítricos a EE. UU. y a partir de ese momento hemos ido bajando cada año hasta las 17.000 t de la última campaña. Han influido tres factores y todos en contra:
 - Las nuevas plantaciones de clementinas en California.
 - El elevado coste directo del protocolo de exportación, que estimamos en casi 0,13 euros/kg.
 - El traslado a Marruecos del saber hacer español en envases, marcas, estrategias comerciales e incluso en operadores tanto desde Europa como en destino.
- Las ventas a América se han mantenido en términos absolutos, por el gran crecimiento de Canadá, la consolidación de Brasil y las importaciones de varios países más en cantidades más modestas.
- El protocolo de México es simplemente para no exportar, a pesar de las 71.000 t de cítricos que importó la UE de México durante el 2018.
- En África, las pequeñas ventas están en esta última campaña aportadas por Sudáfrica (2.643 t), Cabo Verde y Guinea (cerca de 500 t), y pequeñas cantidades de otros países. Pero la gran pérdida la ha provocado el embargo de Argelia, país al que llegamos a enviar más de 30.000 t anuales en 2013 y 2014.



- El gran crecimiento de Asia en términos absolutos está liderado por los países árabes (Arabia, Emiratos, Catar, Omán, etc.) con cerca de 55.000 t esta última campaña, sin protocolo. Pero le sigue muy de cerca China, que a pesar de un protocolo que cuesta 0,13 euros/kg, esta campaña ha supuesto para España casi 44.000 t. Las 3.140 t de Corea del Sur serían muchas más sin protocolo y la exportación a Japón es nula precisamente por su protocolo.
- En Oceanía, Australia con 154 t y nueva Zelanda con 0 t, son una muestra más de cómo los protocolos de exportación bloquean las ventas españolas.

3.2. Cuotas de España por zonas

Basándonos en el último año con datos completos de importación, 2017, en la Tabla 5 se muestra el peso de los cítricos españoles en las diferentes zonas.

Tabla 5.
Importaciones mundiales de cítricos (2017) y peso de España en ellas. En miles de toneladas

Zona importadora	Mundo	España	Cuota España (%)
Unión Europea	7.312	3.441	47,06
Federación Rusa	1.555		
Resto de Europa	793	113	14,25
Total Europa	9.660	3.553	36,78
Asia	4.089	73	1,78
América	1.808	88	4,86
África	262	4	1,53
Oceanía	52	0,4	0,77
Total mundial	15.871	3.722	23,45

Fuente: Faostat.

En Europa, con cerca de la mitad del total de las importaciones de los 27 países de la UE, la posición de España es dominante, ya que en los meses de invierno su participación alcanza el 63 % en naranjas, el 73 % en mandarinas y el 46 % en limones.

El embargo ruso es muy duro para la UE, ya que la federación Rusa es el primer importador mundial de cítricos.

En el resto de Europa, España es un proveedor relevante en Suiza y Noruega, pero no estamos prácticamente presentes en Ucrania y Bielorrusia, que son el primer y tercer país importadores, después de la UE y la Federación Rusa.

En Asia, la zona que más ha crecido en importación en los últimos años, el peso relativo de España es muy pequeño. Estamos por debajo del 2 % gracias al 4 % de la península arábiga y China, y cerca



del 2 % en Corea, Malasia y Singapur. Sin embargo, nuestra cuota es muy pequeña en el resto de los países, entre los que destacan Hong Kong, Indonesia, Tailandia y Filipinas.

No debemos olvidar el interesante mercado japonés al que, con el protocolo actual, es prácticamente imposible llegar.

En América somos relevantes por el peso en Canadá (8,64 %), Brasil (67,25 %) y Argentina (60,84 %), pero el mercado importante es EE. UU. donde apenas España tiene presencia (2,17 %). En el total de América, Canadá y EE. UU. suponen el 82 % de las importaciones totales de cítricos.

Oceanía, que en el conjunto global de las importaciones de cítricos tiene escasa presencia, se mantiene como objetivo para las exportaciones españolas, a pesar del complicado protocolo, pero solo accedemos por el momento a Australia.

4. Calendarios de comercialización

Los calendarios actuales de comercialización en fresco se componen de dos fuentes de entradas: la producción nacional y la importación, y de dos de salidas: la exportación y el consumo interior.

Observaremos a continuación los calendarios de las tres grandes familias (mandarinas, naranjas y limones) por separado, ya que sus calendarios son bastante diferentes.

4.1. Mandarinas

En mandarinas, el Gráfico 2 muestra el calendario mensual de las dos últimas campañas completas.

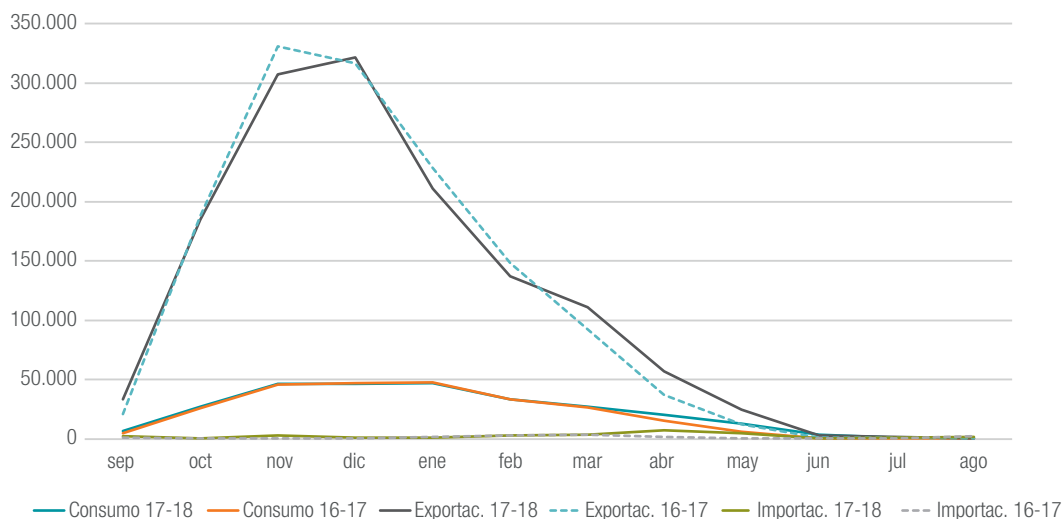
Tenemos un calendario muy concentrado en los meses de noviembre y diciembre, que entre los dos suponen más del 45 % del total de la campaña, seguido de los meses de octubre, enero y febrero, que acumulan otro 45 %.

El consumo doméstico es prácticamente nulo de junio a septiembre.



Gráfico 2.

Consumo, exportación e importación mensual de mandarinas en España (2016-2017 y 2017-2018).
En toneladas



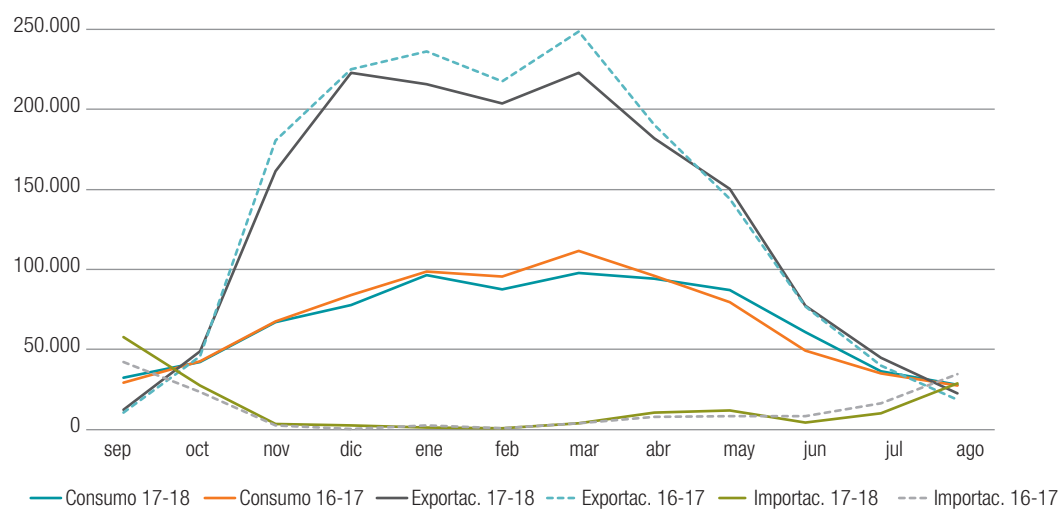
Fuente: Datacomex y Ministerio de Agricultura.

4.2. Naranjas

En naranjas, en el Gráfico 3 podemos observar que la variación estacional es diferente.

Gráfico 3.

Consumo, exportación e importación mensual de naranjas en España (2016-2017 y 2017-2018). En toneladas



Fuente: Datacomex y Ministerio de Agricultura.



Se observa una regularidad acusada desde noviembre a mayo, período en el que los siete meses superan porcentajes del 10 % de toda la campaña, y acumulados que suponen el 85 % del total.

En las estadísticas futuras sería interesante constatar la influencia del fenómeno de las máquinas de zumo natural, que ha conocido una expansión muy grande, primero en la hostelería y en segundo lugar en los supermercados, lo que podría conducir a un aumento del consumo de cítricos frescos para zumo.

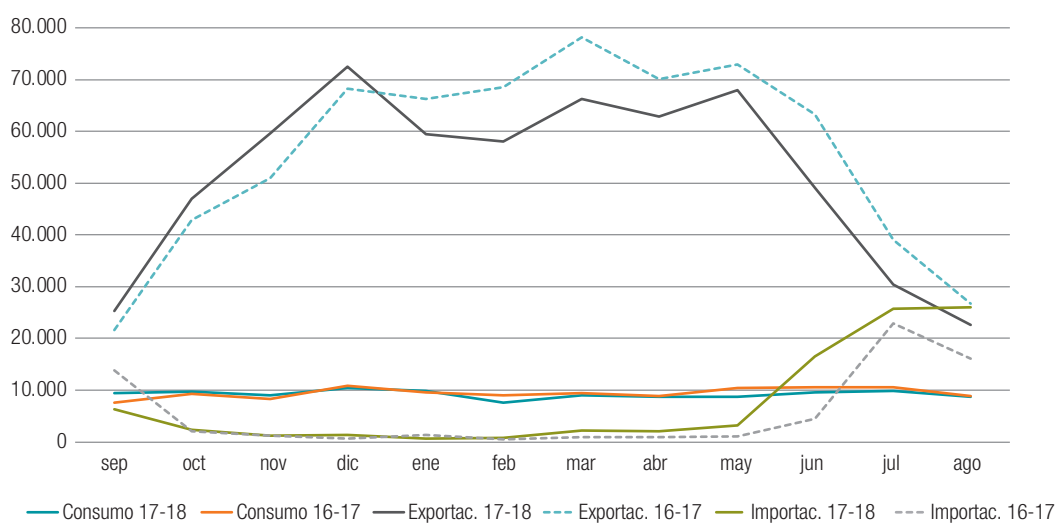
En el calendario de naranjas se evidencia que, en los meses de agosto a octubre, una parte del trabajo de los almacenes en exportación se realiza con producto importado.

4.3. Limones

La oscilación estacional en limones se muestra en el Gráfico 4.

Gráfico 4.

Consumo-exportación-importación mensual de limones en España (2016-2017 y 2017-2018). En toneladas



Fuente: Datacomex y Ministerio de Agricultura.

Como era de esperar para un cítrico que no se consume como fruta fresca, sino como un aditivo, la demanda interna es totalmente regular por meses. Y en su conjunto, es el cítrico más regular, ya que se repiten los 7 meses de noviembre a mayo, en los que la suma de exportación y consumo interior está alrededor del 10 % mensual, pero los otros 5 meses no bajan del 5 %.

Asimismo, se observa un proceso de reexportación durante los meses de julio a septiembre.



5. Los cítricos españoles en la Unión Europea

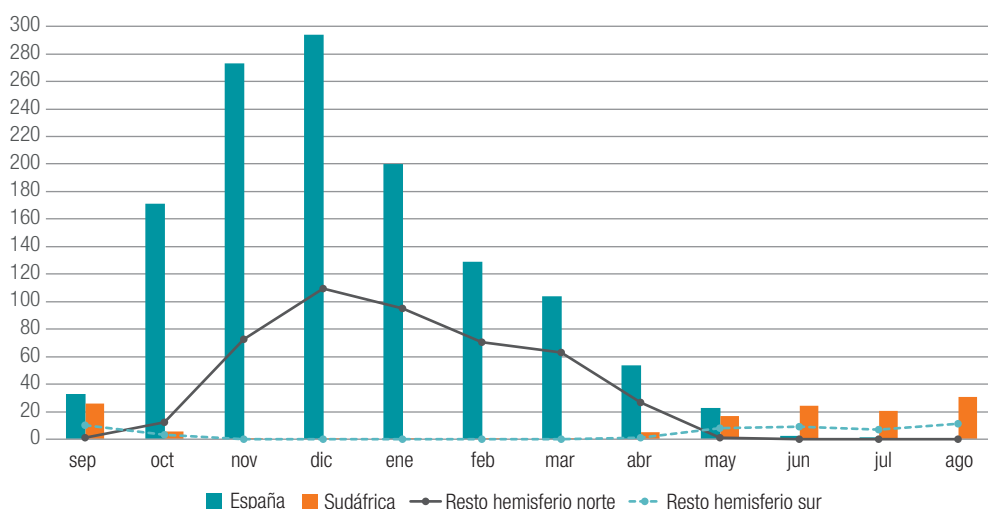
La Unión Europea supone una participación de más del 90 % de las ventas de nuestros cítricos y en el conjunto de las importaciones de la UE representamos prácticamente la mitad. Por ello es interesante observar el peso de España por meses y familia de producto, así como el origen del resto de los cítricos que importa la UE.

En mandarinas y naranjas, se destacan las participaciones de España y Sudáfrica, ya que este país es líder en el hemisferio sur.

En cuanto a las mandarinas, el Gráfico 5 muestra las participaciones para la campaña 2017/2018.

Gráfico 5.

Comercio con la UE-28 de mandarinas: España-Sudáfrica y resto de países por hemisferios (2017-2018).
En miles de toneladas



Fuente: Eurostat.

Hay un hecho relevante de la gráfica mencionada y es la poca regularidad en el consumo anual de mandarinas en la UE. Es muy acusado en los meses invernales.

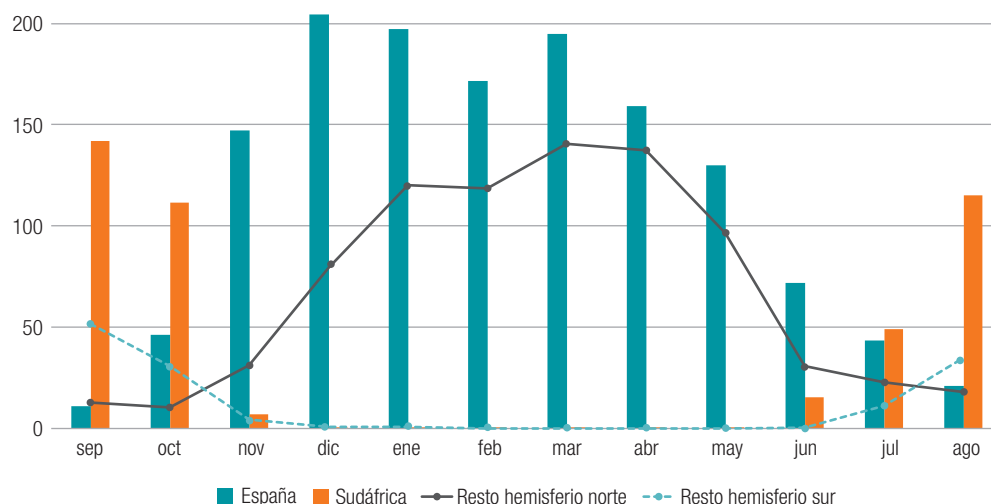
Por otro lado, la imagen para las naranjas se recoge el Gráfico 6.

Aunque es obvio el mayor consumo durante los meses de invierno, la regularidad mensual en naranjas a lo largo de todo el año, al acumularse las cifras procedentes de ambos hemisferios, es bastante evidente.



Gráfico 6.

Comercio con la UE-28 de naranjas: España-Sudáfrica y resto de países por hemisferios (2017-2018).
En miles de toneladas



Fuente: Eurostat.

En cuanto a los limones (Gráfico 7), las cifras tienen otro aspecto y aparecen otros países proveedores.

Las estadísticas oficiales incluyen en este apartado los limones y las limas, lo que implica una regularidad para México y Brasil, los dos principales operadores de limas.

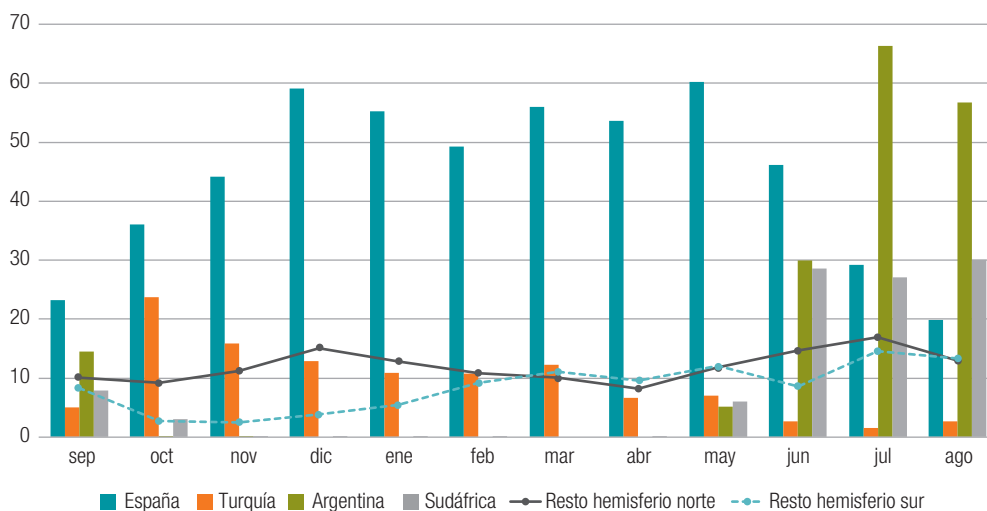
En su conjunto, de octubre a mayo, el dominio del hemisferio norte en este producto es claro. Septiembre y junio son meses compartidos, y julio y agosto son para el hemisferio sur. En ambos meses España está presente, aunque una parte de sus exportaciones se realizan con limones importados.

En este caso, España mantiene el liderazgo en limón, pero lo comparte con Turquía durante los meses de invierno. Y respecto al producto del hemisferio sur, aunque el líder es Argentina, Sudáfrica le sigue muy de cerca.



Gráfico 7.

Comercio con la UE-28 de limones y limas: España-Sudáfrica y resto de países por hemisferios (2017-2018).
En miles de toneladas



Fuente: Eurostat.

6. Estrategias de futuro

A. Tamaño de las parcelas

La historia de la producción y exportación citrícola española no se hubiera escrito sin la aportación de las pequeñas parcelas de menos de media hectárea, tanto en la Comunitat Valenciana como en la Región de Murcia, o en las huertas tradicionales de Málaga y de la Vega del Guadalquivir. Si no se pasa a la acción, la mayoría de estas parcelas podrían quedar abandonadas.

Hay que desarrollar políticas que involucren a todas las administraciones (locales, provinciales, autonómicas, nacionales y europeas) para resolver el problema del minifundio citrícola en todas las comunidades autónomas españolas. No puede existir una única solución, pero hay que imaginar los diferentes modelos que se puedan aplicar en las diferentes zonas.

Encontrar una salida ordenada para esas parcelas no solamente es un reto económico para la propiedad, sino una necesidad para la conservación del medioambiente y del entorno urbano. De no actuarse, será imparable la aglomeración de miniparcelas abandonadas en las vegas de los ríos y en los alrededores de los núcleos urbanos.



B. Política varietal

Siendo actualmente líderes de la exportación mundial, algo nos ha salido mal entre todos para que las variedades de club, que incluso en una campaña tan dura como la 2018/2019 han salido mejor paradas, sean todas llegadas del exterior.

Es evidente la necesidad de desarrollar una política pública y privada para el desarrollo de nuevas variedades y su posterior implantación con criterios comerciales.

La búsqueda de una clementina, verdadera, para los meses de febrero a abril debe ser prioritaria. Cuando a causa de la tristeza tuvimos que cambiar los pies, todos los resistentes a la tristeza aportaban un efecto de adelanto que implicó una reducción de la campaña de Nulera de 4 semanas. Todas las variedades de segunda temporada en mandarinas que han aparecido son híbridos y es seguro que si tuviéramos clementinas de segunda temporada encontrarían rápidamente su puesto en el mercado.

C. Segmentación de la oferta

En una primera reflexión no es fácil imaginar que en el mismo lineal se ofrezcan para la misma variedad, calidad y calibre, las diferentes segmentaciones que han aparecido durante los últimos años. Pero se van a consolidar, en mayor o menor medida, diferentes tipos de productos, ya que en la búsqueda de diferenciación por parte de la distribución organizada o independiente y siguiendo las tendencias generales de los consumidores ya se pide un producto con las siguientes características:

- Convencional.
- Sin tratamiento después de la recolección.
- Residuo cero.
- Bío.

Estas cuatro segmentaciones ya están presentes y la suma de las tres últimas pronto alcanzará los dos dígitos dentro del global de más de una variedad. Pero es seguro que aparecerán nuevas segmentaciones relacionadas con el agua, el suelo, la sostenibilidad, los parámetros específicos de calidad, los criterios de recolección y manipulación y otros factores que no podemos imaginar.

D. Almacenes de confección

En 1993, último año con datos exactos, porque hasta entonces existía un registro de exportadores de cítricos, había 773 exportadores, 131 cooperativas y 642 privados. Además, en aquel momento, muy pocas comercializadoras tenían más de un almacén. La comercialización media rondaba las 6.500 t por almacén. Hoy la cifra está por debajo de los



300 almacenes, con lo que la media se acerca a las 25.000 t, lo que indica que el mercado ha ido cerrando locales y que solo se consolidan los más eficientes.

Pero el futuro será de los almacenes de más de 50.000 t.

E. Estructuras comerciales

La concentración de la oferta es una estrategia imprescindible para que aumente el valor del producto que se ofrece, tanto en los mercados cercanos como en los de ultramar. Aunque las unidades de confección se redujeran a un centenar, es evidente que serían demasiados puntos de oferta ante la gran concentración de las unidades de compra.

Iniciativas como Citri&Co o Anecoop son decisivas para ordenar la oferta y fortalecer la producción frente al mercado.

F. Relación de la producción con los almacenes y las estructuras comerciales

La actual situación de la producción, en la que cerca del 80 % de las unidades productivas españolas no saben a quién le van a vender o entregar en cada campaña el producto de sus parcelas, es la idónea para provocar *tormentas perfectas* como la que se ha producido en la campaña 2018/2019.

Elevar el porcentaje de productores integrados en organizaciones de productores es condición imprescindible para aportar serenidad a la comercialización global, tanto en caso de poca como de mucha cosecha.

El modelo que durante muchas décadas funcionó, consistente en salir a la plaza a ver quién me compra mis cítricos, ha caducado, al menos para el productor.

G. Organización interprofesional

Una organización interprofesional potente y operativa es condición imprescindible para la defensa y la potenciación de los cítricos. Estos son un producto hoy maduro desde el punto de vista del consumo y por consiguiente sensible a la competencia de otros nuevos y de nuevas modas. Mantener y potenciar su consumo e incorporar generaciones noveles de consumidores, necesita acciones de promoción coordinadas.

Abrir y consolidar nuevos mercados facilitando las herramientas y salvando los obstáculos actuales, como los protocolos de exportación, es trabajo de todo el sector y a la cabeza se necesita una verdadera interprofesional operativa.

H. Y en los mercados, un futuro viable para el sector necesita:

1. Afianzar los 30 kg per cápita que consumimos los españoles e imaginar cómo aumentarlo: máquinas de zumo, fruta en las escuelas, ampliación de calendario en mandarinas, reforzamiento del uso del limón, etc.



2. Afianzar nuestra posición en la Unión Europea, manteniendo el 50 % de cuota.
3. Remover el embargo ruso. A fin y al cabo es un rebote de la geopolítica comunitaria, donde la carga acaba recayendo en los agricultores.
4. Elevar la cuota del resto de los países del continente europeo en la exportación española al doble de la actual.
5. Trabajar Asia, donde España representa una cuota inferior al 2 % de sus importaciones. El objetivo de llegar al 5 % tiene que ser prioritario en los próximos 5 años.
6. En América nos situamos cerca del 5 % del total de sus importaciones, pero con el riesgo de perder el mercado más grande e interesante, como es EE. UU. Como sector, tenemos que realizar estrategias globales y conjuntas hacia estos mercados.
7. África, hoy un mercado muy pequeño para la población que tiene, va a despertar en los próximos años. Actualmente estamos por debajo del 2 %, y un objetivo es crecer en ese destino.

Pero prácticamente en todos los continentes, los mejores mercados, cuando dichos países tienen alguna producción de cítricos, están sujetos a protocolos de exportación o a barreras aduaneras, que son difícilmente justificables desde el punto de vista ético.

Porque dichos países, que son a su vez exportadores netos de sus cítricos hacia la Unión Europea, no tienen que superar barreras similares para exportar sus cítricos a la Unión.

La eliminación de todos los protocolos actuales, de EE. UU., México, Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda, India, China y Japón, entre otros, debe ser estrategia global del sector y lo justifica el principio de reciprocidad.

Romper barreras arancelarias, como la que tiene Turquía, que envía sus cítricos a la Unión Europea con un 0 % de arancel y a los españoles les aplica un 54 %, lo que es una asimetría actual injustificada, independientemente de las razones geopolíticas que existían cuando se firmó el actual acuerdo de comercio.

Estas dos barreras para nuestras exportaciones tienen una singularidad: hay muy pocos políticos que las conocen y existe una aceptación de las mismas por parte de los ministerios encargados de agricultura y de comercio. No resulta fácil de entender y dificulta la batalla para eliminar dicha situación que no sufren los citricultores de los países que envían cítricos a la Unión Europea



7. ¿Tienen futuro los cítricos en España?

Si realizamos una reflexión en voz alta sobre los activos tangibles de la citricultura española, independientemente del efecto positivo de la puesta en marcha de todas o la mayoría de las acciones estratégicas que hemos esbozado en el apartado anterior, nos atrevemos a formular la siguiente conclusión:

- Los cítricos españoles son buenos, y en general bastante buenos.
- Tenemos un «saber hacer» histórico de muchas décadas, tanto en el terreno productivo como en el terreno comercial, que nos mantiene como líderes desde los inicios del comercio cítrico.
- Estamos físicamente en el continente europeo, con 600 millones de consumidores, y a 500 de ellos llegamos sin aranceles, sin fronteras (con permiso del *brexit*) y sin burocracia de exportación.
- Nuestra distancia media a esta comunidad de consumidores está entre 48 y 72 horas desde nuestros centros de confección.
- Esta característica nos facilita más que otras zonas lejanas el trabajo con producto Bío, con residuo cero o sin tratamiento.
- Estamos presentes en 60 países de ultramar, con posibilidades de crecimiento en muchos de ellos.
- Tenemos unos calendarios de producción bastante equilibrados en naranjas y limones, y mejorables en mandarinas.
- Nuestros niveles de inocuidad alimentaria son muy altos, ya que parten de unas normas fitosanitarias y de sanidad vegetal creadas por la Unión Europea que, sin lugar a dudas, son de las más exigentes a escala mundial.
- La Unión Europea defiende la sostenibilidad ambiental y el respeto a los derechos humanos tanto en producción y recolección como en empaquetado.
- Y nuestros cítricos llegan a Europa, nuestro principal destino, con menor huella de carbono que ninguna otra procedencia de países terceros.

La suma de estos activos es nuestra *renta de situación* y es lo suficientemente positiva para poder afirmar que los cítricos en España tienen futuro. Pero, sin lugar a dudas, el panorama de los cítricos de las próximas décadas será bastante diferente del actual, tanto en producción, parcelas, unidades productivas, tipo de agricultores, comercializadoras, almacenes operativos y estructuras asociativas.





Cadena de valor y modelos organizativos en la citricultura valenciana

*Raúl Compés López, Francesc J. Cervera Ferrer
y Alberto San Bautista*
Universitat Politècnica de València

1. Introducción

Las interpretaciones que se han formulado para explicar la reciente crisis citrícola, en particular la vivida en la campaña 2018/2019, son diversas. Aunque casi todas reconocen la convergencia de múltiples factores —la ya famosa metáfora de la «tormenta perfecta»—, cada una pone el énfasis en un factor distinto. Así, por un lado, el manifiesto elaborado por la Plataforma para la Dignidad del Labrador pedía, en primer lugar, la *modificació de l'acord de l'Associació Econòmica firmat per la Unió Europea i sis països de l'Àfrica Meridional, entre ells Sudàfrica, en allò que afecta a les concessions favorables a les importacions de cítrics i, mentrestant, aplicació de la clàusula de salvaguarda per la incidència negativa de l'increment de les importacions de cítrics sud-africans en la producció europea, a l'igual que s'ha fet recentment amb el tema de l'arròs*¹. Mientras, por otro lado, el profesor Juan Piqueras Haba señala que «después de haber sido durante siglo y medio la principal fuente de riqueza para la agricultura valenciana de las zonas de regadío, la citricultura parece haber entrado en una fase de final de ciclo económico, con una caída continuada de los precios pagados en el campo que hacen totalmente ruinoso su cultivo a pequeña e incluso mediana escala»².

Reconociendo que todos los argumentos que se han expuesto tienen una parte de razón, nuestra tesis es que la intensidad con la que se vivió la crisis de la campaña 2018/2019 en la Comunitat Valenciana es una señal de los graves problemas estructurales y organizativos del sector citrícola valenciano. Dichos problemas tienen dos manifestaciones: en primer lugar, una ausencia de innovaciones organizativas disruptivas desde los años setenta y, en segundo lugar, una acumulación de ineficiencias productivas y comerciales diversas que se suceden en algunas partes de su cadena de valor, penalizando la posición competitiva de los actores más frágiles. Desde este punto de vista,

• • • • •

1 <https://www.levante-emv.com/morvedre/2019/01/22/organizaciones-citricolas-lanzan-manifiesto-pro/1824489.html>.

2 En la web de Soberanía Alimentaria. Biodiversidad y Culturas.



la competencia de países terceros y la mala gestión de los acuerdos comerciales de la Unión Europea son factores coadyuvantes, pero no constituirían la causa explicativa de la «crisis citrícola» valenciana (Compés *et al.*, 2019).

Para entender el problema estructural de nuestra citricultura hay que descomponer su cadena de valor en los tres grandes modelos que la componen: a) la citricultura no-asociada e independiente, b) la citricultura cooperativizada y c) la citricultura organizada en SAT y otras fórmulas empresariales no cooperativas. El objetivo de este capítulo es demostrar que cada uno de estos modelos tiene una dinámica diferente, lo que influye en el abanico de estrategias disponibles para las empresas y explotaciones que forman parte de ellos. En particular, se pretende clarificar que, si bien estos modelos son internamente muy heterogéneos, ya que en su seno coexisten entidades productivas con características muy dispares, las capacidades adaptativas de los citricultores en relación con las nuevas necesidades de los mercados difieren sustancialmente entre ellos. El resultado de nuestro análisis es que los problemas de viabilidad son más acusados en los dos primeros modelos, ya que en ellos son especialmente numerosas las situaciones de posición competitiva débil.

El marco teórico idóneo para examinar la naturaleza estructural del problema citrícola valenciano es el de la cadena de valor (Silva, 2013), entendida como el conjunto de actores cuyas funciones interrelacionadas permiten satisfacer las necesidades de los consumidores. Es el lugar y el papel que cada actor desempeña en dicha cadena el que determina su posición competitiva. Hay factores intrínsecos a cada empresa y explotación que cuentan —como es el caso del tamaño, la profesionalidad o el grado de diferenciación—, pero son las relaciones horizontales y verticales con el resto de los actores de la cadena las que explican su capacidad para hacer frente a los cambios en los mercados.

En realidad, el argumento estructural no es demasiado original, ya que aparece en la mayor parte de los diagnósticos que se han realizado sobre el sector en los últimos treinta años, tanto en Valencia (Barceló, 1991; Noguera, 2010 y Garrapa, 2016), como en otras regiones productoras españolas (Rivas y Vargas, 2010). Su rastro se encuentra también en la literatura generada por las numerosas «crisis» que jalonan la historia económica de la citricultura valenciana. Sin embargo, el hecho de que este enfoque no sea novedoso no le quita pertinencia, sobre todo si se aborda —como se hace en este capítulo— desde un marco teórico más potente, como es el de la cadena de valor, no utilizado en los análisis anteriores.

El problema de la explicación estructural de la crisis es que puede generar desánimo. En primer lugar, porque su persistencia en el tiempo cabe ser interpretada como señal de impotencia para resolverlo —y entonces, ¿para qué insistir!— En segundo lugar, porque enfrenta al sector a una verdad incómoda y como es la inconsistencia entre lo que se dice que hay que hacer —«sobran explotaciones y almacenes», «falta profesionalidad»— y lo que realmente se hace. En tercer lugar, porque se lleva tiempo anunciando la inminencia de la reestructuración «natural» del sector —en particular del eslabón primario—, sin que esta acabe de producirse, al menos con la intensidad anunciada. Para rematar este cúmulo de rémoras, y en clave ideológica, en los últimos tiempos ha ganado visibilidad el argumento que asocia la reforma estructural con la globalización y con un ataque a la agricultura



tradicional —con sus pequeñas y parceladas explotaciones—, que sería la garante de la soberanía alimentaria y la protección del medioambiente³.

Todos estos factores explican, al menos en parte, la inercia del «problema citrícola valenciano» y es muy probable que este capítulo poco pueda hacer para modificarla. Sin embargo, entendemos que es nuestra responsabilidad académica promover el debate aportando argumentos convincentes para explicar por qué la crisis y la pérdida de peso de la citricultura valenciana están relacionadas con sus debilidades estructurales y los cambios en la composición y dinámica de la cadena de valor. Es necesario explicar las dificultades de adaptación de numerosos actores a los intensos cambios producidos tanto en los mercados finales como en el funcionamiento interno del sector. En este sentido, la clave hay que buscarla no tanto en la falta de rentabilidad de numerosas explotaciones del sector primario —que es una consecuencia—, sino en la escasa capacidad de adaptación de numerosas empresas y explotaciones a la citricultura y los mercados del siglo XXI.

Otro motivo para actuar con mayor determinación es el elevado peso económico de la actividad citrícola. En 2018, las ventas de cítricos a países terceros alcanzaron un valor de 3.092,58 millones de euros⁴, ocupando el segundo lugar de las exportaciones agroalimentarias españolas, tan solo por detrás de la carne de porcino. Por su parte, la citricultura valenciana sigue constituyendo el núcleo duro del sector citrícola español, ya que supone el 54 % de la superficie, el 50 % de la producción y el 67 % —en valor— y el 68 % —en volumen— de las exportaciones. Para la Comunitat Valenciana se trata de un sector todavía más estratégico, ya que las exportaciones de frutas —incluidos los cítricos— se sitúan como segunda partida exportadora, tras los vehículos. Adicionalmente, la citricultura fue el motor de la economía valenciana durante una buena parte de los siglos XIX y XX y facilitó su engranaje con el comercio internacional (Calatayud, 2011). Más recientemente, ha permitido crecer y expandirse a muchas empresas valencianas en España y en el mundo, reforzando la posición de Valencia como clúster citrícola global⁵.

A estos argumentos económicos hay que añadir la dimensión social y cultural de la actividad citrícola en la región. En la psique colectiva valenciana está profundamente arraigada la relación entre cítricos y prosperidad. Seguramente quien mejor ha sintetizado esta vinculación es el gran escritor Vicente Blasco Ibáñez, quintaesencia del valencianismo. En su icónica novela *Entre naranjos*, publicada en 1900, describe al protagonista, Rafael Brull, «mirando [...] como un velo azul y luminoso, un pedazo de cielo empapado de ese sol que madura como cosecha de oro los racimos de inflamadas naranjas». El recuerdo de ese pasado glorioso perdura, y refuerza el apego a la tierra, por si un día pudiera volver.

Desgraciadamente, la realidad actual no es tan brillante, y se caracteriza por los claroscuros. El resultado de décadas de evolución asimétrica es un sector más heterogéneo y desunido que nunca. La mejor prueba es la parálisis de la interprofesional Intercitrus, a la que solo la gravedad de la crisis 2018/2019 parece haber logrado reactivar de nuevo. Si bien, en todas las cadenas agroalimentarias

3 Ver esta tesis, defendida por ejemplo por Vicente Foix (2008), en la web Ecoportal del 6 de octubre del 2008.

4 MAPA (2018): *Informe Anual de Comercio Exterior Agroalimentario Pesquero y Forestal*.

5 Aunque los inicios del cultivo de cítricos en España están ligados al territorio andaluz, las actividades comerciales, en particular en materia de exportación, han estado dominadas por empresas valencianas y ellas han contribuido también a la expansión del cultivo durante las últimas décadas en Andalucía.



hay conflictos y, en todas, el poder se ha trasladado drásticamente a la distribución, en la citrícola los problemas se acumulan por la complejidad de sus canales y la sucesión de ineficiencias productivas y comerciales. Si algunos actores sobreviven es más por la inercia y la persistencia de objetivos no económicos que por su creación de valor.

A pesar de ello, el sector tiene motivos para la esperanza si aprende de las lecciones de su propio pasado en materia organizativa. Aunque comienzan a resultar tiempos lejanos, no hay que olvidar que fue capaz de trabajar unido en el Comité de Gestión de Cítricos para responder al desafío de exportar a los mercados comunitarios⁶. También, que un buen número de cooperativas se unieron para abrir los mercados —entonces socialistas— del este de Europa, creando ANECOOP (1975), convertida hoy en la mayor empresa europea de comercialización de cítricos. Desgraciadamente, desde entonces se han producido pocas innovaciones organizativas de ese calado.

Con estos antecedentes, este capítulo analiza la situación actual de la cadena de valor citrícola valenciana teniendo en cuenta la dinámica, los tres modelos que coexisten en ella y la posición competitiva de sus respectivas unidades productivas. Tras esta introducción, en el apartado 2 se realiza un diagnóstico de tipo macro de la citricultura valenciana en el seno de las respectivas citriculturas española y mundial. En el 3 se examina el modelo de citricultura independiente, o no asociada, en el 4 el de la citricultura organizada en cooperativas y en el 5 el estructurado en empresas no cooperativas. En el último se presentan las conclusiones.

2. España y la Comunitat Valenciana en la citricultura del siglo XXI

2.1. Cambios en el mercado global

El sector de los cítricos es uno de los más importantes dentro del grupo de frutas y hortalizas a escala mundial. Según datos de la FAO (2017), su superficie ocupa el primer lugar —con 9,3 millones de hectáreas—, su producción el segundo —con 147 millones de toneladas— y sus exportaciones el primer lugar en valor —con 13.000 millones de dólares (2016)— y el segundo en volumen —con 16 millones de toneladas (2016)—.

A diferencia de otros productos agroalimentarios, el sector de cítricos se ha globalizado moderadamente. Entre 1986 y 2017, la superficie mundial se ha multiplicado por 1,7; la producción, el consumo aparente y las exportaciones —en volumen— por 2,1 y las exportaciones —en valor— por 4. Esto significa que el peso de las exportaciones en el consumo se ha mantenido casi constante —aproximadamente en el 12 %— y que, a la postre, el cambio global más importante ha sido el aumento del valor unitario de las exportaciones, lo que significa un aumento de la calidad del producto.

• • • • •

⁶ Fue creado por la Administración en 1972 como Comité de Gestión de la Exportación de Frutos Cítricos. La entrada en 1986 en la actual UE provocó la salida de la Administración y, a comienzos de los noventa, se produjo la de otras entidades del sector.



Un segundo fenómeno que ha cambiado las reglas de juego del comercio citrícola internacional es la nueva composición geográfica de la oferta y la demanda mundial. La UE es uno de los actores más importantes y su posición comercial sigue siendo deficitaria –su balanza comercial mantiene un saldo negativo creciente–, pero ha perdido peso relativo en las importaciones, sobre todo frente a Rusia y Estados Unidos. De hecho, esta pérdida de peso comercial se manifiesta también en la superficie, la producción y las exportaciones. Del lado de las importaciones, y en contra de lo que cabría esperar, su peso en la producción interna ha crecido moderadamente, pasando del 16 % en 1986 al 20 % en 2016.

Los cambios estructurales en el mercado mundial afectan a los principales países, con trayectorias dispares que se manifiestan en su capacidad productiva. Así, por un lado, se ha producido un aumento de la superficie de cultivo en: España (40,3 %), Egipto (62 %), Marruecos (76 %), Turquía (103 %), Sudáfrica (68 %), Zimbabwe (51 %), Túnez (53 %) y Argentina (20 %)⁷ y, por otro, una reducción en: Brasil (-8 %), Italia (-16 %), Grecia (-22 %), Israel (-36 %), Estados Unidos (-10,5 %) y Chipre (-48 %).

Estos cambios en la producción tienen su reflejo en las exportaciones, con cambios drásticos en los principales países exportadores. Así, a mitad de los años ochenta destacaban España –que ya entonces lideraba el mercado mundial– y los Estados Unidos. Treinta años después, un crecimiento en volumen del 58,2 % le permite a España mantener su liderazgo, pero los incrementos espectaculares de Sudáfrica (297,4 %), Turquía (543 %), China (1.121,4 %) y Egipto (684,6 %) les han llevado a superar a Estados Unidos y a convertirse, en algunos casos, en grandes competidores⁸.

En definitiva, el sector no está en una crisis mundial, pero sí que está inmerso en importantes cambios en las estrategias relacionadas con la calidad y en la estructura productiva y comercial de los principales mercados mundiales.

2.2. La posición de España y la Comunitat Valenciana

España es uno de los países líderes de la citricultura mundial, sobre todo en el ámbito comercial. Se encuentra situada en sexto lugar en la clasificación por superficie y producción, pero en la primera por exportaciones, tanto en volumen como en valor. En cuanto a sus precios medios de exportación, son los terceros más altos del mundo, lo que indica una buena posición en materia de calidad. España es además prototipo de país citriexportador, ya que sus exportaciones representan el 55,2 % de su producción (media para los años 2015, 2016 y 2017). Este elevado valor es un buen indicador de la intensa orientación exterior de su producción⁹ y, por tanto, de la necesidad de ser muy competitivos.

Sin embargo, la citricultura española está perdiendo peso relativo en casi todos los segmentos de la citricultura mundial, con la excepción de los pomelos. En superficie, ha retrocedido en limones y

• • • • •

⁷ Hay un caso especial que es el de Croacia, que ha pasado de no cultivar cítricos a tener a 2.155,67 ha en el período 2015-2017. Las cifras de evolución de este párrafo se corresponden a las variaciones de la superficie cultivada entre la media del período 1986-1988 y la del período 2015-2017.

⁸ El incremento de las exportaciones en volumen también se ha producido en valor, aunque con diferencias por países.

⁹ El país que encabeza este ratio es Sudáfrica, con el 70 %; y los siguientes tienen unos valores muy inferiores, tal y como son los casos de Turquía, con el 36,7 % y Egipto, con el 20,6 %. Por el contrario, hay grandes países productores como China, Brasil o la India donde el principal destino de su producción es el mercado interior, lo que supone presiones competitivas menores para exportadores como España.



naranjas, se mantiene estable en mandarinas y aumenta en pomelos. En producción, el retroceso se produce en limones, naranjas e incluso mandarinas, y solo hay un aumento en pomelos. Lo mismo ocurre en exportaciones, tanto en valor como en volumen, donde se produce una pérdida de peso en todas las especies de cítricos, menos en pomelos, que se ven favorecidos por el atractivo para el citricultor por sus elevados rendimientos (Figura 1).

Figura 1.
Árbol de pomelo



Fuente: archivo de los autores.

Esta pérdida de peso relativo de España en el sector citrícola mundial tiene su reflejo en el retroceso, también relativo, de la superficie citrícola de la Comunitat Valenciana en el conjunto de España, donde ha pasado del 68 % al 54 % en treinta años. La superficie viene declinando tendencialmente en naranjas –desde inicios de los 90–; en mandarinas –desde finales de la década pasada– y en limones –desde mediados de los 80–. Esta evolución negativa es parte de la intensa reestructuración territorial de la citricultura española, donde Murcia se mantiene –aunque con un comportamiento muy irregular– y Andalucía crece de forma destacada, con un aumento de su peso relativo del 16 % al 28 % en el período analizado¹⁰. La caída de la superficie valenciana es especialmente grave, ya que es la principal región productora del país líder en el mercado mundial, siendo además España el único país europeo donde se ha producido un aumento de la capacidad productiva¹¹. Es pues evidente que existe un problema citrícola valenciano que requiere una investigación detallada.

• • • • •

¹⁰ La caída ha sido intensa en las tres provincias: en Valencia se ha perdido un 16,5 % de la superficie de cítricos entre 1998 (año de la máxima superficie de la serie temporal analizada) y 2016; en Castellón se ha perdido un 23,4 % entre 1994 y 2016 (empleando el mismo criterio) y en Alicante la caída ha sido del 31,2 % entre 2001 y 2016.

¹¹ Este crecimiento, único en la Unión Europea, ha ido acompañado de un aumento continuado de la producción media de cítricos en los últimos 45 años: 2,7 millones de toneladas en la década de los setenta; 3,7 millones de toneladas en la de los ochenta; 4,9 millones de toneladas en la de los noventa; 5,8 millones de toneladas en la primera década del siglo XXI, y 6,4 millones de toneladas en el lustro 2010-2015.



La naturaleza del problema valenciano es más fácilmente comprensible cuando se compara con Andalucía, región cuyo sector ha experimentado el mayor crecimiento de superficie de cultivo del mundo. La paradoja de esta asimetría territorial es que la fortaleza del crecimiento andaluz es en gran parte consecuencia del proceso de expansión territorial de los principales operadores comerciales valencianos. Durante las últimas décadas se han establecido en las provincias de Sevilla, Huelva y Córdoba, aplicando un sistema productivo eficiente y altamente tecnificado, que en la citricultura valenciana está limitado por las características estructurales del sector primario. La fortaleza comercial de la citricultura andaluza es menor que la agrícola, ya que una gran parte de su producción es procesada y comercializada desde los centros de acondicionamiento y distribución ubicados en la Comunitat Valenciana.

Otro factor que debería ser motivo de preocupación del sector es la escasa diversificación territorial de las exportaciones valencianas y españolas. Estas están altamente concentradas en el mercado comunitario, donde se concentra aproximadamente el 90 %, sin que se hayan producido cambios significativos de este porcentaje en los últimos treinta años. Frente a esta dependencia del mercado comunitario —que en parte es comprensible por las rentas de situación y la pertenencia al mercado único— llama la atención la capacidad de diversificación del resto de potencias cítricas mundiales. Es el caso de Marruecos —desde 2005 sus ventas a países distintos a la UE superan ampliamente las que van dirigidas a este mercado—; Sudáfrica —que se convirtió en 1997 en el primer proveedor externo de la UE, superando a Marruecos, pero cuyas exportaciones a otros países superan a las dirigidas a la UE desde 2008—; Egipto y, especialmente significativo, Turquía, que desde 2004 destina un porcentaje cada vez menor de sus exportaciones a la UE, en la actualidad por debajo del 20 %. Por el contrario, resulta paradójico que la UE es el principal mercado de exportación, con mucha diferencia frente a otros mercados, para Argentina y Brasil.

3. El modelo de citricultura independiente no asociada

En la base de la pirámide se encuentran los productores de cítricos. Su producción constituye la materia prima que necesitan las centrales de acondicionamiento para elaborar el producto que va a llegar a los consumidores. En las primeras décadas de la expansión moderna de la citricultura —últimas del siglo XIX y primeras del XX—, la mayor parte de estos productores eran agricultores profesionales no asociados, de todos los tamaños —aunque también entonces con predominio de los pequeños y medianos, también llamados *llauradors*— que vendían sus frutas a los llamados «comercios», siguiente eslabón de la cadena que se ocupaba de su preparación para la venta en el mercado final. Son estas primeras generaciones de citricultores, no asociados, los que constituyen la esencia de este modelo.

En la actualidad, y casi un siglo después, una buena parte de la citricultura sigue discurriendo por estos canales tradicionales. Aunque no es fácil disponer de cifras fiables, se estima que se trata de casi dos tercios de la producción valenciana de cítricos. La esencia del modelo es la misma, porque se trata de productores que mantienen su independencia formal del resto de operadores comerciales, ya que no están integrados en ninguna estructura asociativa, productiva o comercial. Son decenas de



miles de productores que deciden libremente, cada campaña, qué producir, cuánto producir, cómo producir y a quién vender sus cítricos. En general, acaban siendo los principales proveedores de los «comercios», que les compran la fruta a través de unos intermediarios denominados «corredores», que trabajan a comisión. Esta figura sigue siendo necesaria debido al elevado número de citricultores a quienes comprar la fruta en el campo y al complejo mundo del conocimiento de producción y calidades de cada productor.

El modelo persiste, pero se ha producido un gran cambio en lo que respecta al perfil de los productores que lo componen. En el pasado casi todos eran agricultores y profesionales de la agricultura, de edades medias y que se encontraban en todas las comarcas citrícolas. En el presente se trata de un grupo muy heterogéneo, en el que coexisten modernos empresarios citrícolas con «agricultores a tiempo parcial» de distinta procedencia (Poole y Gomis, 2000), que son la mayoría, y en general de edades avanzadas. Hay herederos de sagas familiares de citricultores y profesionales de otros sectores y se concentran, sobre todo, en aquellas comarcas donde predomina una citricultura de calidad, tanto por causas ambientales como por la profesionalidad de los productores.

Este nuevo perfil dentro del modelo de citricultura no asociada es lo que explica la persistencia de las pequeñas y medianas explotaciones, incluso si dan pérdidas o no permiten vivir de la actividad a una persona. Su objetivo no es únicamente económico, sino que están en el sector por otras razones, que van del mantenimiento de un patrimonio a una actividad recreativa. La mayoría mantiene sus pequeñas y medianas explotaciones por la simple razón de que no viven de ellas. En definitiva, de la citricultura independiente profesional se ha pasado a la citricultura independiente multifuncional, en mucho mayor grado que en otros sectores, con consecuencias importantes desde el punto de la fortaleza y competitividad de la cadena.

Como ya se ha comentado, en la actualidad compone este modelo un grupo muy heterogéneo de productores, tanto por las diferencias de tamaño, como de dedicación a la citricultura o de oferta varietal. Aunque faltan estudios detallados de estas cuestiones, una parte significativa cultiva variedades tradicionales –no protegidas– y los productores más grandes o con mayor capacidad económica han optado en los últimos años por variedades de gama alta con derechos de plantación e, incluso, con marcas propias. Unos pocos venden directamente al consumidor, tanto en circuitos cortos y mercados locales como a través del comercio electrónico e Internet, recreando modelos de integración vertical a pequeña escala.

Su poder de negociación frente a los compradores depende del volumen y la calidad de cada cosecha. En los años de escasa producción y precios altos tienen capacidad para elegir comprador y condiciones de venta, pero en campañas de precios bajos o desplome de la demanda –como la de 2018/2019– son los que más sufren la crisis, ya que se encuentran con situaciones adversas que van de la renegociación a la baja de los acuerdos, a quedarse con la fruta en el árbol ante la falta de compradores. Su respuesta a las malas cosechas suele ser un abandono relativo de las tareas de cultivo: si ganan menos, gastan menos, entrando en una espiral negativa de difícil salida.

Su capacidad de adaptación a las nuevas condiciones de competitividad es diversa, pero en general está limitada por su escaso tamaño y su falta de mecanismos de coordinación estables con el resto de operadores de la cadena. Salvo los empresarios citrícolas, les cuesta seguir el ritmo de la innovación



varietal continua de los últimos años. En general, salvo los más grandes, o los que cuentan con capitales procedentes de otros sectores, tienen dificultades para reestructurarse. Soportan además los riesgos más elevados y los fallos de los mercados. Todo ello repercute en un escaso poder de negociación frente a los compradores.

En el contexto actual constituyen el grupo más vulnerable. Seguramente esto explica que sus efectivos vayan disminuyendo de forma inexorable como consecuencia de la falta de rentabilidad, sobre todo entre los *llauradors*. La sucesión de malas cosechas llega a un punto que les lleva a plantearse el futuro de sus plantaciones. Las opciones son integrarse en una estructura asociativa, alquilar o vender sus tierras, o abandonar. Ninguna de las tres opciones resulta sencilla de ejecutar.

La primera viene obstaculizada por la desconfianza generalizada hacia las organizaciones de productores (OP) —tanto las de naturaleza cooperativa como las constituidas bajo la fórmula de SAT en torno a «comercios»—; en unos casos, por sus bajas liquidaciones y, en otros, por su escasa transparencia o ausencia de canales efectivos de participación en la gobernanza. La segunda está limitada por la escasez de demanda de tierra y por la resistencia a perder el dominio sobre un patrimonio tradicionalmente valioso. La venta suele ser la opción menos interesante. Los precios actuales del mercado de la tierra son relativamente bajos, lejos de las expectativas de muchos propietarios, forjadas en los años de fortaleza y rentabilidad del sector, cuando el patrimonio citrícola otorgaba respetabilidad social y seguridad de las inversiones. Además, algunos mantienen la esperanza de que la coyuntura cambie un día e incluso los hay que esperan que un nuevo *boom* inmobiliario —como el del período 1997-2008— vuelva a disparar la demanda y los precios de la tierra para urbanizar. La nueva ley de estructuras agrarias de la Comunitat Valenciana, por medio de su desarrollo normativo y presupuestario, tiene aquí una gran oportunidad para promover la creación de explotaciones viables y mejor organizadas. Estas explotaciones deberían integrarse en las entidades actuales o crear otras nuevas formas asociativas adaptadas a la realidad del siglo XXI.

El futuro de este modelo va a marcar en buena medida el devenir del sector citrícola valenciano. Sin una reforma estructural y organizativa profunda, que implique como mínimo un cambio en las relaciones verticales con el eslabón de los elaboradores del producto final, la mayor parte de este grupo seguirá languideciendo y extendiendo su malestar al conjunto de la cadena. Desgraciadamente, comparten con la mayor parte de los productores de materia prima independientes que hay en el sistema agroalimentario el destino de quedarse con la parte más pequeña de la cadena de valor. En el caso de la cadena citrícola valenciana, con una singularidad añadida como es el proceso de selección adversa por el que abandonan los pocos agricultores profesionales que quedan y siguen el resto. Ajuste duro de *llauradors* con reestructuración limitada. Es un desafío de primer nivel político y empresarial integrar este enorme potencial en estructuras productivas y comerciales viables.

4. El modelo de citricultura organizada en cooperativas

Un segundo modelo organizativo en la citricultura valenciana es el cooperativo. Se trata de una estructura híbrida de organización caracterizada por una semiintegración horizontal y vertical. La



gestión de la producción agrícola es responsabilidad de sus respectivos titulares, y la confección y comercialización es realizada conjunta y exclusivamente por las entidades cooperativas formadas por ellos. Es decir, cada productor controla la totalidad de su producción y comparte con otros la propiedad y el poder de decisión en su cooperativa.

El socio mantiene con su cooperativa una relación múltiple, ya que es a la vez propietario y proveedor. Esta última condición es singular, ya que no vende, sino que «entrega» su materia prima a su cooperativa y mantiene hacia ella una relación de exclusividad. Este modelo es el paradigma de la economía social, cuya esencia es un hombre un voto para la toma de decisiones, y un sistema de dividendos basado en la participación en la actividad cooperativizada. Aunque las cooperativas son empresas como las de cualquier otra naturaleza jurídica, en la práctica sus objetivos van más allá de la mera obtención de beneficios, ya que buscan mantener su arraigo local y crear y mantener empleo. Desgraciadamente, en ocasiones estos objetivos no son compatibles.

El modelo citrícola valenciano organizado en cooperativas es muy amplio y heterogéneo, ya que está formado tanto por los productores asociados a cooperativas como por estas mismas entidades —de primer y segundo grado—. En Valencia existen 93 cooperativas de primer grado que trabajan con cítricos; algunas de ellas están especializadas, pero la mayor parte son multiproducto. Adicionalmente, existe una cooperativa de segundo grado —Anecoop— que integra a 70 de primer grado, con diferentes tipos de frutas y verduras, de las cuales 49 son valencianas (2019), en su mayor parte cítricas.

El número de cooperativas que operan con cítricos se viene reduciendo en los últimos años. El proceso de reestructuración a nivel de primer grado se produce por dos vías: bien por liquidación y desaparición o bien por pérdida de actividad real. En este último caso siguen existiendo formalmente, pero han llegado a acuerdos con otras cooperativas para realizar todas o una parte sustancial de sus actividades. Anecoop, por su parte, es una empresa comercializadora y, aunque ha aumentado su facturación, no ha logrado culminar la integración comercial de todas sus cooperativas socias. Estas le entregan su fruta, replicando la relación que existe entre el socio de base y la cooperativa de primer grado. A su vez, Anecoop vende a diversos tipos de clientes. En conjunto, el cooperativismo citrícola detenta aproximadamente un quinto del volumen de producción.

En los últimos años, las actividades de las cooperativas cítricas han aumentado para atender mejor las necesidades de los socios. Muchas de ellas les prestan servicios de asesoramiento técnico para mejorar la gestión del cultivo y aumentar la calidad, y algunas cuentan incluso con un servicio de realización de tareas agrícolas que puede llegar a la gestión integral del cultivo. En el ámbito comercial, y en el marco de la norma que regula la actividad cooperativa, cada vez son más las que realizan operaciones de compra y venta con terceros con el fin de complementar o ampliar la producción de sus socios. De esta forma mejoran la utilización de sus instalaciones, aumentan su eficiencia, reducen sus costes fijos y fortalecen su capacidad comercial.

La fortaleza de una cooperativa citrícola depende, entre otros factores, de la duración de su campaña y de su posición en la cadena de valor. Por un lado, si sus instalaciones solo están operativas unos pocos meses, sus costes fijos se disparan y, por otro lado, si vende a otra cooperativa, o a un comercio, y no es capaz de tener relación directa con un distribuidor o minorista, su poder de negociación es reducido. Si bien estos criterios podrían aplicarse también a una empresa de



confección de cítricos de naturaleza no cooperativa, lo que es específico de estas, y tiene una gran influencia en sus estrategias, es la naturaleza de su base social, ya que determina el proceso de toma de decisiones y constituye la principal fuente de aprovisionamiento.

Desgraciadamente, esta base ha experimentado la misma evolución que el colectivo que constituye el modelo de la citricultura no asociada e independiente explicado en el epígrafe anterior. En algunos casos es posible que su situación sea aún peor por el «efecto llamada» que ejerce su modelo de prestación de servicios hacia los titulares no profesionales. El resultado es una base social muy heterogénea y polarizada, con un aumento del peso de los socios de mayor edad, menor dedicación profesional y oferta varietal tradicional. Todo ello genera además serios problemas de gobernanza.

El sistema cooperativo agroalimentario valenciano lleva años inmerso en un proceso de modernización y reestructuración. En general es un proceso lento y complejo, y sus resultados son insuficientes, en particular en algunas zonas en las que la fragmentación del cooperativismo cítrico es claramente disfuncional y anticompetitiva. Algunas cooperativas están demostrando capacidad de adaptación, con tamaño, diferenciación y niveles de servicio suficiente para vender directamente a la gran distribución nacional e internacional. El resto, incapaces de establecer normas de calidad internas, que garanticen la permanencia de los buenos productores, o con escala muy reducida, para reducir sus costes fijos, se convierten en proveedores de los «comercios» o de otras cooperativas, instalándose en cadenas largas con poco valor para sus socios. En este último grupo, las liquidaciones suelen ser bajas, lo que acaba expulsando a los escasos productores cítricos profesionales que van quedando. La pérdida de socios y de producción propia las sitúa en una espiral descendente de difícil salida. De no realizar cambios drásticos están condenadas a desaparecer. Su posición en la cadena de valor hace inviable su sostenibilidad en el medio plazo. El Plan Director del Cooperativismo de la Conselleria de Agricultura debería servir para crear nuevos incentivos que estimulen esta transformación.

5. El modelo de citricultura organizada en torno al «comercio»

En la citricultura valenciana se suele denominar «comercios» a las empresas privadas de naturaleza no cooperativa que compran cítricos a los productores, los «confeccionan» y los venden a la distribución. En realidad, su función en la cadena de valor no es estrictamente comercial y su posición se sitúa en el eslabón de la industria agroalimentaria. De hecho, aunque no transforman la materia prima en un producto diferente —la que lo hace es la industria de transformados de cítricos—, lo acondicionan y elaboran para aumentar su valor para el consumidor. Se trata, por tanto, de la industria de cítricos en fresco de naturaleza jurídica no cooperativa.

Es un modelo formado por un numeroso y heterogéneo grupo de empresas. Las hay de todos los tamaños, naturaleza jurídica y estrategias competitivas. Coexisten en su seno pequeños «comercios» históricos, de ámbito local o comarcal, con empresas integradas en grupos (horto) frutícolas de escala multinacional. Conviven empresas familiares con sociedades tipo SAT. Si algo les une es que, a diferencia de los dos anteriores modelos, comparten el objetivo económico de aumentar sus beneficios.



Las empresas de este modelo realizan más de dos tercios de las ventas españolas al exterior, aunque cuentan con menos del 20 % de la producción. La diferencia la cubren comprando la materia prima a citricultores no asociados y otros proveedores. Una buena parte de las empresas de este modelo pertenece al Comité de Gestión de Cítricos, considerada la patronal de la industria de elaboración de cítricos en fresco.

La persistencia de la denominación «comercio» puede ser debida a la rapidez con la que las empresas de este modelo están modificando sus estrategias productivas y estructurales. Si bien en el pasado, relativamente reciente, su función era básicamente comercial, en la actualidad no solo añaden valor en los procesos de selección, envasado y tratamientos postcosecha, sino que además están inmersas en procesos de integración vertical, tanto hacia la producción primaria como hacia el consumidor final. «Aguas arriba», cada vez son más las que se están convirtiendo en «agricultores» mediante la adquisición de tierra a los citricultores de los otros dos modelos que abandonan. «Aguas abajo», las más grandes están inmersas en procesos de internacionalización para aumentar y diversificar su oferta y lograr ser proveedores estables directos de la gran distribución. En el proceso, unas pocas han conseguido convertirse en empresas citrícolas globales. Por tanto, la denominación «comercio» —por eso se emplea de forma entrecomillada en este capítulo— solo tiene sentido como guiño a un término tradicional que mantiene su uso en el sector y es una señal de la velocidad de su evolución.

De los tres modelos en los que hemos caracterizado la cadena de valor citrícola valencia, este es el que más ha cambiado en las últimas décadas. Probablemente, el elemento que más ha contribuido a acelerar la transformación organizativa y estructural de sus empresas ha sido la creación de organizaciones de productores (OP), en el seno de la política agrícola común (PAC). Para beneficiarse de las ventajas acordadas a este tipo de entidades, muchos «comercios» han creado entidades asociativas —generalmente SAT, aunque hay también SL—, con citricultores de confianza, proveedores suyos, para lograr el reconocimiento como OP. De esta forma han podido consolidar y aumentar su tamaño, garantizarse un aprovisionamiento de calidad en condiciones ventajosas —con proveedores internos, incluida su propia producción, y externos— y recibir fondos comunitarios.

Este tipo de OP funciona como un modelo de citricultura asociativa, ya que sus socios también «entregan» obligatoriamente su materia prima a la sociedad, para que esta los confeccione y venda en común, liquidándola después de la venta. Con el tiempo, la fórmula OP las ha llevado inexorablemente a niveles crecientes de cooperación. La filosofía de los programas operativos genera una dinámica que aboca a los socios de las OP a planificar conjuntamente actividades tanto de tipo comercial, como de elaboración o productivo —triturado de ramas de la poda, cambio de variedades, etc.—¹².

Este proceso de creación de SAT y OP en el seno del «comercio» tradicional ha acelerado la reestructuración en el interior de este modelo, con el resultado de un intenso crecimiento vertical y horizontal. Pero no todas las empresas han seguido este proceso y algunas han desaparecido. En general, se trata de las que no han sabido gestionar el relevo generacional, normalmente de tamaño mediano y pequeño, y sin marcas ni variedades de alto valor. Las que se han adaptado a

• • • • •

¹² En la actualidad, en la Comunitat Valenciana hay 120 OPFH, de las cuales 104 de las Categorías I, II y V. Esta última es solo para cítricos, pero muchas de las dos primeras —que son de frutas y hortalizas y frutas, respectivamente— también operan con cítricos. Esto supone un total de 104 OPFH —91 con programa operativo—, que se reparten de la siguiente forma: 59 coop, 41 SAT, y 4 SL.



las nuevas oportunidades tienen un perfil empresarial clásico, están muy tecnificadas y realizan una programación de la oferta varietal y temporal muy rigurosa. En esta línea han apostado de forma decidida por la producción y comercialización de variedades de alta gama –Orri, Nadorcott o Tango–, bajo licencia. De hecho, son empresas de este grupo las que controlan la gestión de estas licencias, cuyo titular y obtentor suele ser una entidad extranjera¹³. Es el caso, por ejemplo, de Carpa Dorada y el Club de Variedades Vegetales Protegidas, que gestionan las licencias de plantación de la variedad Nadorcott¹⁴.

Dentro de este grupo hay un pequeño, pero significativo, conjunto de empresas cuyo proceso de expansión les ha convertido en operadores citrícolas globales. Suelen ser las de mayor tamaño y las que han sido capaces de internacionalizar sus actividades comerciales –incluida la importación– y de inversión en los dos hemisferios, llegando a crear incluso grupos empresariales. De esta forma, mantienen en funcionamiento sus instalaciones de «confección» durante prácticamente todo el año y pueden aspirar a convertirse en proveedores directos y estables de la gran distribución. Algunas de las empresas representativas de este tipo de crecimiento son Martinavarro, AMC, Cañamás Hermanos, Fontestad, Frutas Bollo, Frutas Tono, Vicente Giner o Frutinter.

Con estos antecedentes es comprensible que estas empresas estén atrayendo el interés de inversores externos –en algunos casos fondos de inversión– en busca de altas rentabilidades tanto de corto como de largo plazo¹⁵. Estas grandes operaciones están aumentando la heterogeneidad del sector y haciendo más patente la brecha entre los estilos de gestión de las entidades y unidades productivas que componen la cadena de valor. En los extremos, el encuentro entre sociedades corporativas del siglo XXI y explotaciones, almacenes y «comercios» del XX genera inevitablemente problemas de coordinación que perjudican generalmente a los proveedores de la citricultura no asociada, sobre todo a los de menor tamaño, menos profesionales y con producción escasamente diferenciada.

5. Conclusiones

A raíz de la crisis citrícola de la campaña 2018/2019, el ministro Luis Planas declaró que «el sector de los cítricos tiene futuro»¹⁶. Nosotros no vamos a desmentir al ministro Planas, pero creemos necesario puntualizar que, sin innovaciones disruptivas en la organización y estructura de la cadena de valor citrícola valenciana, una parte del sector «no tiene futuro» o, dicho de forma menos tajante, no es sostenible. La atomización y el bajo nivel de integración, tanto a nivel productivo como de confección y comercialización, y la insuficiente diferenciación hacen inviable la continuidad de numerosas explotaciones y empresas. Aunque no es posible generalizar, dada la heterogeneidad que caracteriza los tres modelos en los que hemos caracterizado la cadena, los casos de vulnerabilidad se concentran en los modelos de citricultura no asociada y cooperativa.

• • • • •

¹³ Esto no significa que sus socios sean los únicos licenciarios, ya que también se encuentran entre los citricultores no asociados y los miembros de cooperativas, pero su posición en estas entidades de gestión de licencias les da una posición favorable para obtenerlas.

¹⁴ La integración vertical «aguas arriba» les permite tener un control directo de la producción de este tipo de variedades de alta gama, que requieren una gestión productiva muy estricta. La velocidad de este crecimiento está relacionada con la intensidad de la crisis en el grupo de los citricultores no asociados.

¹⁵ Una de las operaciones más significativas de esta estrategia es la entrada en 2016 del fondo Miura en el capital de Martinavarro. Posteriormente, en 2017, el grupo Martinavarro creó, con Río Tinto, Citri&Co, una gran empresa a escala mundial.

¹⁶ Valencia Fruits (29 de enero de 2019).



En un mercado tan competitivo y maduro, y con opciones de diferenciación cada vez más costosas, solamente los actores con claras ventajas competitivas de costes —asociadas al tamaño— o de calidad y servicio —asociadas a la profesionalidad y la disponibilidad de capital— van a tener oportunidades de mantenerse a medio y largo plazo. Los tradicionalmente denominados *llauradors*; las cooperativas pequeñas, con altos costes fijos y variedades de escaso valor, y los pequeños «comercios», que no han sido capaces de seguir las estrategias dominantes de su modelo, se enfrentan a un riesgo alto de desaparición.

Si bien se trata de situaciones y problemas individuales, su acumulación afecta a toda la cadena, ya que la hace más frágil y dependiente de la producción externa, como el lento pero perceptible declinar de la citricultura valenciana en el conjunto de la española demuestra. Esta situación exige respuestas enérgicas. El recuerdo de los cítricos de oro del pasado o la confianza en la capacidad «natural» del mercado para seleccionar a las empresas más idóneas no van a ser palancas suficientes para fortalecer el clúster cítrico valenciano. La Administración tiene que revisar sus sistemas de ayudas para hacerlas más efectivas en materia de reestructuración y eficiencia productiva y comercial —y esto incluye a las organizaciones de productores—, y los agentes privados tienen que entender que las viejas estructuras no son válidas en las nuevas circunstancias del mercado.

Los citricultores no asociados, especialmente los no profesionales, son especialmente frágiles. Solo operaciones de integración horizontal muy ambiciosas les darían la oportunidad de mantener el valor de sus activos. La situación no es mucho mejor para las cooperativas pequeñas y escasamente diferenciadas. En general, el cooperativismo cítrico está mostrando dificultades de adaptación. Salvo operaciones puntuales, aunque dignas de mención, está teniendo dificultades para realizar cambios comerciales, organizativos y estructurales drásticos, y más si se tiene en cuenta el punto de inflexión que supuso la creación de Anecoop¹⁷. En ambos modelos, muchos actores resisten por la singularidad de sus objetivos y la inercia derivada de factores generacionales, culturales y de resistencia a la actualización de expectativas.

El modelo de citricultura organizado en torno a grandes «comercios» es el que mejor se está adaptando a los cambios en los mercados nacionales e internacionales. Su doble estrategia de crecimiento horizontal e integración vertical, auspiciada por la creación de SAT y el reconocimiento como OP, ha mejorado la profesionalización de sus empresas. Su posición de control sobre las nuevas variedades, su internacionalización y su proximidad a la gran distribución le otorga un poder creciente en la cadena cítrica. La concentración de sus almacenes y centrales de acondicionamiento y comercialización en la *Comunitat Valenciana* aumenta la centralidad del clúster valenciano en la citricultura mundial en fresco, a pesar de la caída relativa del peso del sector primario. Sin embargo, si la competencia internacional sigue aumentando, sobre todo por parte de países en desarrollo —Egipto, Turquía, Marruecos, China o Sudáfrica—, también se va a poner a prueba su fortaleza, ya que las rentas de situación se van a ver mermadas por las ventajas de costes productivos que tienen estos países¹⁸.

• • • • •

¹⁷ Hay casos de éxito dignos de mención como el «milagro del caqui» (Compés y Vendrell, 2017) o la constitución del grupo empresarial de Anecoop, que integra la producción total de 9 cooperativas —incluyendo a Green Fruits, que es a su vez la integración de otras 3—.

¹⁸ Algunos de estos países, como es el caso de Sudáfrica, están mostrando, además, una elevada capacidad de *lobby* institucional con fines comerciales, como lo demuestra su propuesta de crear la *World Citrus Alliance*, recibida favorablemente por muchos operadores del sector en octubre de este año 2019 con motivo de su presentación en Fruit Attraction (Madrid).



En todo caso, este modelo se está revelando muy atractivo para los inversores internacionales, que están mostrando un gran interés en sus empresas.

Para concluir, la crisis de la campaña 2018/2019 ha sido tan intensa que debería servir para sacudir los cimientos del *statu quo* citrícola valenciano, marcando un punto de inflexión en la estructura organizativa de la cadena. Sin embargo, no es seguro que la conmoción que ha provocado vaya a generar la reacción en cadena que el sector necesita. En todo caso, sin innovaciones disruptivas en todos sus modelos va a ser difícil que la región y el país, que son líderes del comercio citrícola mundial en fresco, puedan mantener su posición competitiva. El liderazgo comercial debe estar apoyado en empresas sólidas en cada uno de los eslabones, y también en una industria auxiliar y en organismos públicos de apoyo. Solo así podrá recuperarse, por ejemplo, la fortaleza perdida en innovación varietal. En el marco de crecimiento y reestructuración de la citricultura mundial, el futuro en España y en la Comunitat Valenciana pasa por estrategias de diferenciación, calidad y mejora en la cadena de valor. La citricultura tiene futuro, pero no los actores que siguen anclados en estructuras productivas y comerciales del siglo pasado.

Referencias bibliográficas

AZNAR, J. L.; PÉREZ, J. C. y GALDEANO, E. (2015): *Análisis del sector citrícola español*. Cajamar Caja Rural; pp. 106.

BARCELÓ, L. V. (1991): *Política Agroalimentaria Valenciana*, Fundación Cañada-Blanch; pp. 292.

BLANCO, J. I. J. (1985): «Vicente Abad García: Historia de la naranja (1781-1939), Valencia. Comité de Gestión de la Exportación de Frutos Cítricos (1984)». *Revista de Historia Económica-Journal of Iberian and Latin American Economic History* 3(3); pp. 539-543.

CABALLERO, P.; FERNÁNDEZ-ZAMUDIO, M. A. y HERNÁNDEZ, M. (2006): «Análisis del sector citrícola»; *Plan Estratégico del Sector Agroalimentario de la Región de Murcia*. Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia; pp. 151.

CALATAYUD, S. (2011): «Desarrollo agrario e industrialización. Crecimiento y crisis en la economía valenciana del siglo XX»; *Historia Contemporánea* 42; pp. 105-148.

COMPÉS, R. y VENDRELL, M. (2017): *El milagro del caqui en Valencia. Un caso de innovación abierta y colaborativa de liderazgo cooperativo*. Asociación Española de Economía Agraria. XI Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria.

COMPÉS, R.; GARCÍA, J. M. y MARTÍNEZ, V. (2019): *Informe sobre impacto del Acuerdo Comercial entre la UE y los países de la Comunidad de Desarrollo de África Meridional en relación con el sector citrícola. Estudio del caso valenciano. Impacto económico, social y territorial*. Los Verdes ALE en el Parlamento Europeo.



ESTRADA, J. M. (1993): *Los cítricos en Andalucía*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca; pp. 71.

GARRAPA, A. M. (2016): «The citrus fruit crisis: value chains and ‘just in time’ migrants in Rosarno (Italy) and Valencia (Spain)»; en CORRADO, A.; de CASTRO, C. y PERROTTA, D.: *Migration and Agriculture*. Routledge.

NOGUERA, J. N. (2010): «Viabilidad y competitividad del sistema citrícola valenciano»; *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 52; pp. 81-99.

PÉREZ, F. (2019): *La competitividad española en las cadenas de valor globales. Versión preliminar*. Fundación BBVA; pp. 264.

POOLE, N. y GOMIS, F. J. D. C. (2000): «Análisis de las características productivas y de comercialización de los citricultores valencianos y su relación»; *Estudios Agrosociales y Pesqueros* 189; pp. 157-178.

RIVAS, J. J. N. y VARGAS, R. L. (2010): «Papel del asociacionismo agrario en el contexto de crisis del sector citrícola: observaciones sobre el sector del limón en la provincia de Málaga»; *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 30(1); pp. 79-99.

ROSSI, R. (2019): *The EU fruit and vegetable sector. Main features, challenges and prospects*. European Parliamentary Research Service; pp. 12.

SILVA, A. (2013): «Evolución y Análisis del Pensamiento de Michael Porter. Su aplicación e implicancias para las Cadenas Agroalimentarias»; en SILVA, A.: *Cadenas Agroalimentarias. Enfoques Teóricos: Fundamentos, Métodos y Casos*. Institutional Agrifood Value Chains.



La citricultura en Andalucía

Rosa Gallardo-Cobos y Pedro Sánchez-Zamora
Universidad de Córdoba

1. Caracterización del sector productor

1.1. Caracterización de la superficie citrícola de Andalucía

La superficie española de cítricos, con algo más de 297.600 ha, se concentra principalmente entre la Comunidad Valencia (160.344 ha), Andalucía (84.395 ha) y la Región de Murcia (40.132 ha), lo que supone aproximadamente el 96 % de la nacional (MAPA, 2019). A nivel de producto, el naranjo supone aproximadamente el 47 % del total de las hectáreas españolas destinadas a cítricos, y el mandarino y el limonero más del 36 % y del 15 %, respectivamente. Al contrario de lo que ocurre en la Comunitat Valenciana, donde la superficie de cítricos se encuentra repartida entre naranjas y mandarinas, en la Región de Murcia se observa un claro predominio del cultivo del limón y en Andalucía del naranjo dulce. Concretamente, en el ámbito andaluz, este último cultivo ocupa más del 67 % del área dedicada a los cítricos, mientras que el mandarino y el limonero representan el 24 % y el 8 %, respectivamente (MAPA, 2019).

En el Gráfico 1 se recoge el número de hectáreas de los principales cítricos tanto en el ámbito nacional como andaluz y la evolución que la superficie de cada uno de ellos ha sufrido en las últimas campañas. En España, la superficie de cítricos en la campaña 2017/2018 ha aumentado ligeramente, en un 1 %, después de un descenso medio cercano al 2 % en las dos campañas inmediatamente anteriores a esta. En Andalucía, la tendencia ha sido la misma, con un crecimiento de la superficie de cítricos del 0,5 % en la campaña 2017/2018, y un descenso algo inferior al 2 % en los dos años anteriores (Junta de Andalucía, 2019).

A escala regional, la mayor parte de las explotaciones de cítricos se localizan tanto en la Vega del Guadalquivir, sobre todo en la zona ubicada en la provincia de Sevilla y en el oeste de la provincia de Córdoba, como en el litoral, tanto onubense como malagueño y almeriense. En la Tabla 1 se muestra la superficie citrícola por provincia de cada una de las especies.

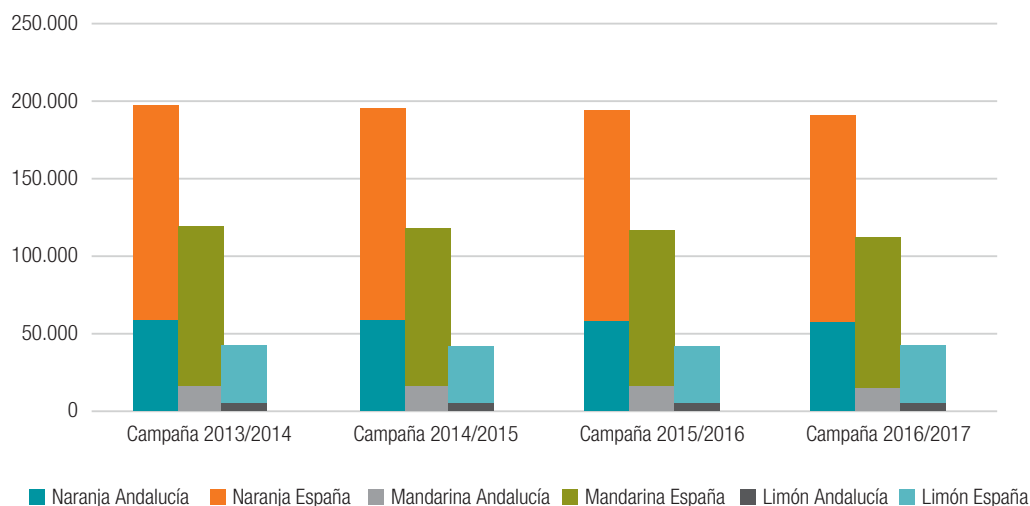
Las provincias que mayor superficie de cítricos presentan son Sevilla y Huelva, con aproximadamente el 58 % de la autonómica, seguidas por Córdoba, Málaga y Almería, que representan el 38 %, y Cádiz y Granada con tan solo el 4 %. En la provincia de Jaén, la superficie destinada a cultivos citrícolas es prácticamente despreciable. En la última década (período 2008-2018) se ha incrementado



sustancialmente la superficie citrícola en las provincias de Córdoba y Huelva, y ha disminuido ligeramente en la de Granada.

Gráfico 1.

Evolución de la superficie nacional y andaluza de cítricos en las últimas campañas



Fuente: Junta de Andalucía (2019).

Tabla 1.

Distribución de la superficie citrícola según especies por provincias andaluzas (2018). En hectáreas

Provincia	Total cítricos	Naranja	Naranja amargo	Mandarino	Limonero	Pomelo	Otros cítricos
Almería	9.125	4.800	0	2.602	1.611	47	65
Cádiz	2.907	2.188	1	586	16	116	0
Córdoba	11.768	11.309	3	370	12	51	23
Granada	835	706	2	20	105	2	0
Huelva	20.576	8.687	0	11.689	72	83	45
Jaén	1	1	0	0	0	0	0
Málaga	10.911	4.347	141	1.857	4.522	40	4
Sevilla	28.272	24.583	327	2.980	96	240	46
Total Andaluz	84.395	56.621	474	20.104	6.434	579	183

Fuente: MAPA (2019). Elaboración propia.

Según se observa en la Tabla 1, todas las provincias coinciden en presentar al naranjo como la especie citrícola con más superficie con la excepción de Málaga, donde tradicionalmente es el limonero, y de Huelva, donde en los últimos años se ha producido un importante incremento del mandarino, que lo sitúa como principal cultivo cítrico de la provincia. Por especie se podría destacar que:



- Cerca del 80 % de la superficie andaluza de naranjo dulce se sitúa en las provincias de Sevilla (que representa el 43 % del total), Córdoba (con el 20 %) y Huelva (con el 15 %). El área de cultivo se ha visto especialmente incrementada en la provincia de Córdoba, que ha pasado de 7.656 ha en el año 2008 a 11.768 ha en 2018. En el lado opuesto se encuentra la provincia de Huelva, que ha pasado de tener en 2008 una superficie de naranjo dulce de 10.791 ha a las 8.687 ha que presenta en la actualidad.
- La práctica totalidad de superficie de naranjo amargo se ubica en las provincias de Sevilla (que representa el 69 % del total autonómico) y Málaga (con el 30 %).
- La mayor extensión de mandarino se sitúa en la provincia de Huelva (58 %) que, tal y como se ha comentado previamente, en la última década ha sufrido un importante incremento; concretamente, ha pasado de 6.446 ha presentes en el año 2008 a las 11.689 ha que se observan en la actualidad. Además de la provincia de Huelva, en la superficie destinada a este cultivo también destacan Sevilla (14,82 %) y Almería (12,94 %).
- La práctica totalidad de la superficie andaluza destinada al limonero se encuentra en Málaga y Almería, con una representación sobre el total de este cultivo del 70 % y del 25 %, respectivamente.
- Cerca del 76 % de la superficie cultivada por pomelo se sitúa en las provincias de Sevilla, Cádiz y Huelva.

Por otra parte, también es importante resaltar que aunque la superficie de cítricos ecológicos no es representativa dentro del cómputo total (0,35 % en España y 0,41 % en Andalucía) sí que tiene un importante valor estratégico, principalmente como alternativa de calidad en un mercado saturado de cítricos convencionales. En Andalucía, la superficie citrícola en ecológico ha ido incrementándose en los últimos años y, aunque en 2016 solo representaba un 7 % del total regional destinado a cítricos, suponía más del 63 % del nacional. Las principales superficies de ecológico en Andalucía se sitúan en las provincias de Málaga (31,02 %) y Almería (30,06 %), a las que siguen Huelva (15,68 %) y Sevilla (13,22 %) (Larrubia-Vargas *et al.*, 2016).

1.2. Caracterización de la producción citrícola de Andalucía

Con más de 7,5 millones de toneladas, España se ubica como el primer productor de cítricos de la UE. Dentro de las fronteras nacionales, la producción se concentra principalmente en la Comunitat Valenciana (con más de 4 millones de toneladas, lo que representa aproximadamente el 54 % del total nacional), Andalucía (con más de 2,3 millones de toneladas y un 31 % del total) y en la Región de Murcia (con casi 1 millón de toneladas, lo que representa un 13 % del total nacional) (MAPA, 2019). Otra zona en la que destaca la producción de cítricos, aunque con un nivel bastante inferior, es Cataluña, principalmente por el aporte que realiza la provincia de Tarragona.

Por productos, la cosecha de naranjas supone algo más de la mitad de la producción española de cítricos, la de mandarina aproximadamente el 32 % y la de limones el 15 %. En el ámbito nacional,



la producción de naranjas se encuentra muy repartida entre la Comunitat Valenciana (con un 49 % del total) y Andalucía (con un 46 %), quién en los últimos años ha ido incrementando su cuota de producción hasta alcanzar niveles muy similares a los de la región levantina. En lo que respecta a la mandarina, la principal productora es la Comunitat Valenciana (con más de un 74 % del total nacional), seguida de Andalucía (con un 16 %), y de la Región de Murcia y Cataluña (que representan un 6 % y 4 %, respectivamente). Respecto a limón y pomelo destaca, principalmente en el primero de ellos, la Región de Murcia por delante de la Comunitat Valenciana y de Andalucía en ambos casos. Finalmente, la práctica totalidad de la producción de naranjas amargas proviene de Andalucía (ver Tabla 2).

En la distribución de la producción de cítricos por productos en cada comunidad autónoma se puede observar como, tanto en el sector productor valenciano como en el andaluz, la naranja dulce presenta un mayor peso que el resto de las especies. No obstante, mientras que en el caso valenciano la producción de mandarinas adquiere unos niveles muy similares a los de las naranjas, en el andaluz estas diferencias son mucho más evidentes. Por su parte, el principal producto cítrico de la región murciana es el limón y el de Cataluña la mandarina.

Tabla 2.

Producción española de cítricos distribuida por productos, distinguiendo entre las principales comunidades autónomas productoras (2018). En toneladas

Producto	Valencia	Andalucía	Región de Murcia	Cataluña	Total España
Naranjas dulces	1.918.261	1.784.449	150.415	32.176	3.908.749
Naranjas amargas	0	12.206	460	0	13.100
Mandarinas	1.780.090	380.369	134.250	101.586	2.398.621
Limones	329.020	121.739	664.157	129	1.127.509
Pomelos	24.163	21.022	30.671	0	76.044
Total cítricos	4.051.534	232.420	980.513	133.891	7.528.310

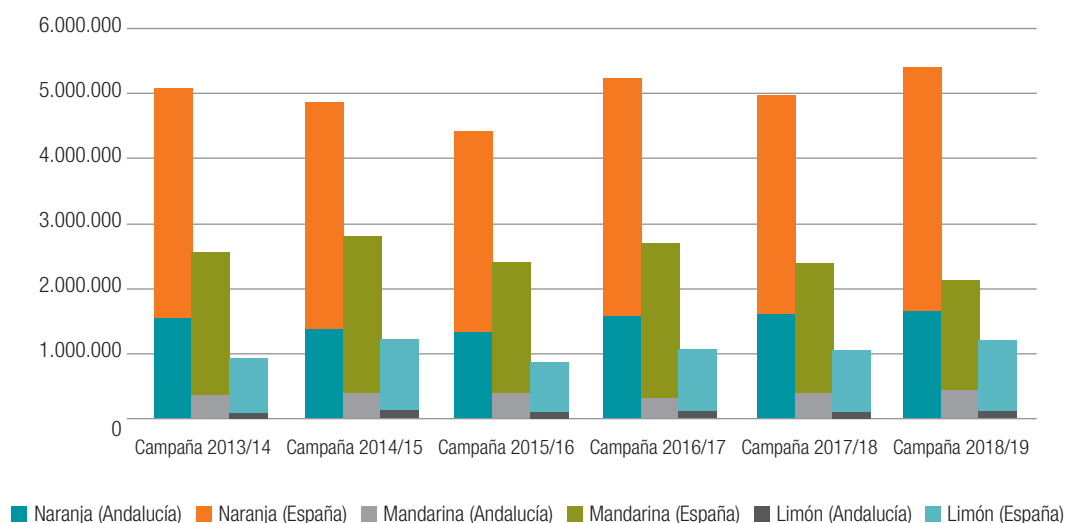
Fuente: MAPA (2019). Elaboración propia.

Por otra parte, en el Gráfico 2 se recogen las toneladas producidas de los principales cítricos tanto en el ámbito nacional como en el andaluz y la evolución que cada uno de ellos ha sufrido en las últimas campañas. En España, en la campaña 2018/2019, la producción de naranja y limón ha aumentado en un 14 % de media con respecto a la de 2017/2018, después de un descenso medio en dicha campaña del 5 % con respecto a la de 2016/2017. Mientras, la producción de mandarina ha descendido por segundo año consecutivo en un 15 %. En Andalucía, la producción de cítricos ha venido mejorando en las tres últimas campañas. Concretamente, en 2018/2019, la cosecha de mandarina ha crecido en un 14 % con respecto a la anterior, el limón lo hace en un 7 % y la naranja en un 2 % (Junta de Andalucía, 2019).



Gráfico 2.

Evolución de la producción nacional y andaluza de cítricos en las últimas campañas



Fuente: Junta de Andalucía (2019).

En un análisis andaluz a escala provincial destacan principalmente Sevilla, Huelva y Córdoba con mayores producciones que en el resto (ver Tabla 3). También, cabe destacar el crecimiento de la producción experimentado durante la última década (período 2008-2018) en las provincias de Sevilla y Córdoba, con incrementos de más del 90 % y del 80 %, respectivamente. Sevilla es además la principal productora de naranjas de Andalucía, con aproximadamente la mitad del total, mientras que Huelva lo es de mandarinas con el 60 % y Málaga de limones con más del 50 %. Esta última, junto con Almería, suman la práctica totalidad de la producción andaluza de limón.

Por otra parte, atendiendo a aspectos económicos, el sector citrícola de Andalucía representa el 6,4 % del total de la producción de la rama agraria andaluza. Concretamente, alcanzó en 2017 un valor de la producción cercano a 653 millones de euros. No obstante, a pesar de la importancia relativa del sector de los cítricos, lo cierto es que el valor de la producción ha ido disminuyendo cada vez más en las últimas campañas, concretamente entre el año 2016 y 2017 la caída fue de un 22 %. Descenso que ha sido más acusado en los sectores de la naranja y de la mandarina que en el del limón, cuyo valor sí que se ha visto paulatinamente incrementado en los últimos años (ver Gráfico 3) (Junta de Andalucía, 2019).

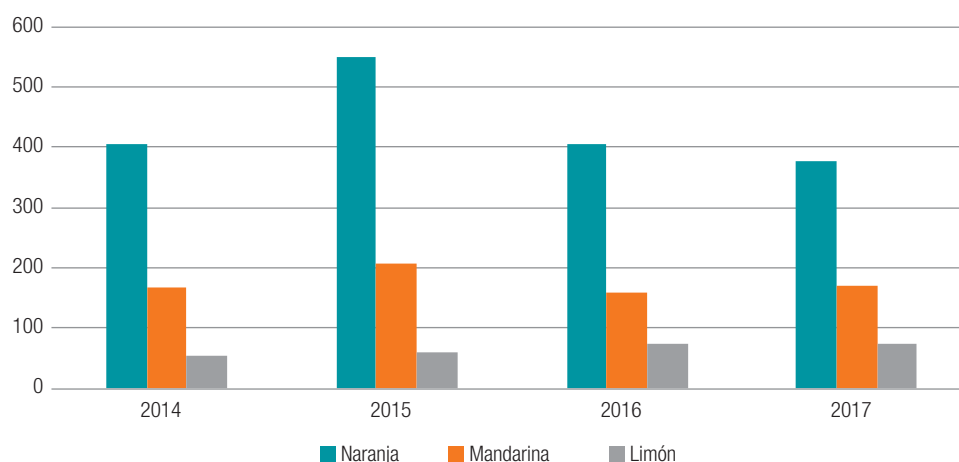


Tabla 3.
Producción cítrica por productos en Andalucía (2018). En toneladas

Provincia	Total cítricos	Naranjas	Naranjas amargo	Mandarinas	Limones	Pomelos	Otros cítricos
Almería	214.414	110.414	0	47.980	52.811	1.469	1.740
Cádiz	69.635	57.911	28	7.471	543	3.682	0
Córdoba	380.106	367.090	85	10.010	374	2.430	117
Granada	15.051	13.562	57	369	979	83	1
Huelva	516.981	283.540	0	229.399	509	3.437	96
Jaén	9	9	0	0	0	0	0
Málaga	192.253	97.684	1.681	26.507	65.593	700	88
Sevilla	934.980	854.239	10.355	58.633	930	9.221	1.602
Total Andaluz	2.323.429	1.784.449	12.206	380.369	121.739	21.022	3.644

Fuente: MAPA (2019). Elaboración propia.

Gráfico 3.
Evolución del valor de la producción de los productos cítricos andaluces en las últimas campañas. En millones de euros



Fuente: Junta de Andalucía (2019).

Finalmente, es importante señalar que la producción cítrica de Andalucía se encuentra representada por un gran número de variedades, principalmente de las especies naranja y mandarina. En lo concerniente a la naranja dulce, el grupo con más representación son las del grupo Navel, principalmente los subgrupos de navelina y washington que representan el 61 % de la producción de naranja. El de las naranjas blancas aparece en segundo lugar siendo los subgrupos de valencia-late y salustiana, dirigida mayoritariamente a zumos, los más representativos. El resto de las variedades de naranja aparecen en proporciones menos representativas y el grupo de las naranjas sanguíneas se presenta de forma residual. En el caso de las mandarinas, los grupos más extendidos en Andalucía son el de las clementinas, con el 53 % de la producción de mandarina andaluza, y donde destacan



las de media temporada y las tempranas. Los limones se encuentran representados principalmente por las variedades fino o mesero y verna (Junta de Andalucía, 2019).

1.3. Algunas consideraciones sobre la estructura de las explotaciones citrícolas en Andalucía

Uno de los principales rasgos que diferencian a las explotaciones andaluzas de cítricos de las del resto de comunidades es su tamaño. En la Tabla 4 se puede observar cómo las medianas y grandes explotaciones (superiores a 5 hectáreas) son más representativas en Andalucía que en el resto de las principales regiones productoras y que en el conjunto del país. Mientras que en la Comunitat Valenciana o en la Región de Murcia destacan principalmente las explotaciones de menos de 1 hectárea (en el caso valenciano estas suponen más de un 40 % del total de sus explotaciones citrícolas y en el murciano más del 38 %), en Andalucía estas pequeñas explotaciones suponen menos de un 27 %. En el caso valenciano la pequeña dimensión es todavía más evidente si se tiene en cuenta que el total de explotaciones de menos de 5 hectáreas supone el 43 % de la superficie citrícola total de la comunidad frente al 7 % que lo hace en Andalucía o al 18 % en Murcia.

Estas circunstancias son las que pueden explicar, en parte, las diferencias existentes en cuanto a los rendimientos, principalmente en la producción de naranjas, entre unas regiones y otras. En Andalucía, los rendimientos en la producción de naranja dulce en 2018 han sido de 32.206 kg/ha frente a los 30.190 kg/ha observados en la Comunitat Valenciana.

Tabla 4.
Número y representatividad de explotaciones citrícolas por tamaño en España y en cada una de las principales regiones productoras

Tamaño (ha)	España		Comunitat Valenciana		Andalucía		Región de Murcia	
	Núm. explotaciones	%	Núm. explotaciones	%	Núm. explotaciones	%	Núm. explotaciones	%
Explotaciones con SAU	91.852	100,00	65.054	100,00	10.718	100,00	8.198	100,00
< 1	33.678	36,67	26.149	40,20	2.870	26,78	3.180	38,79
1 a < 2	18.055	19,66	13.542	20,82	1.082	10,10	2.031	24,77
2 a < 5	21.722	23,65	15.588	23,96	2.658	24,80	1.309	15,97
5 a < 10	9.649	10,50	6.045	9,29	1.579	14,73	676	8,25
10 a < 20	4.414	4,81	2.526	3,88	728	6,79	393	4,79
20 a < 30	1.625	1,77	675	1,04	572	5,34	179	2,18
30 a < 50	1.073	1,17	265	0,41	399	3,72	145	1,77
50 a < 100	845	0,92	164	0,25	380	3,55	176	2,15
≥100	790	0,86	100	0,15	449	4,19	110	1,34

Fuente: INE (2017). Elaboración propia.



A escala regional, el análisis de la evolución de las explotaciones citrícolas andaluzas muestra una clara tendencia hacia la integración y el crecimiento de la dimensión superficial. Tal y como puede observarse en la Tabla 5, en el período 2007/2016, el número de explotaciones de cítricos ha disminuido mientras que las hectáreas destinadas a este cultivo se han visto incrementadas. De tal modo, son las pequeñas explotaciones de menos de 5 hectáreas las que han sufrido las mayores pérdidas frente a las medianas y grandes explotaciones de más de 20 hectáreas, que son las que se han visto sustancialmente ampliadas, tanto en número de explotaciones como, evidentemente, en superficie ocupada. Esta circunstancia hace que, en la actualidad, las explotaciones de cítricos de más de 50 hectáreas alberguen casi el 60 % de la superficie total destinada a la citricultura en Andalucía.

Tabla 5.
Número de explotaciones y hectáreas cultivadas en Andalucía por estratos de tamaño en 2007 y 2016

Tamaño (ha)	Año 2007		Año 2016	
	Núm. explotaciones	Hectáreas	Núm. explotaciones	Hectáreas
Explotaciones con SAU	14.783	69.568	10.718	75.604
< 1	3.407	1.412	2.870	1.057
1 a < 2	4.278	3.193	1.082	542
2 a < 5	3.140	5.367	2.658	3.715
5 a < 10	1.529	4.694	1.579	5.300
10 a < 20	798	5.891	728	4.318
20 a < 30	232	2.525	572	7.853
30 a < 50	596	7.858	399	7.877
50 a < 100	372	7.536	380	10.588
≥100	431	31.092	449	34.354

Fuente: INE (2018 y 2017). Elaboración propia.

Se trata de explotaciones que, por lo general, disponen de plantaciones jóvenes. Por especie, es el mandarino el que presenta un mayor predominio de los cultivos más nuevos y el limonero el que configura los más veteranos. Por provincias, de forma general, destacan las plantaciones de Córdoba y Huelva como las más jóvenes, las de Sevilla y Almería en torno a la media, y las de Málaga y Granada como las más envejecidas.

Finalmente, en cuanto al empleo, la mano de obra y otras características estructurales de las explotaciones, se pueden destacar las siguientes cuestiones (Junta de Andalucía, 2019):

- En lo que respecta al empleo, en la campaña 2017/2018 se estima que en Andalucía se generaron más de 7,2 millones de jornales relacionados con el sector citrícolo. El 65 % de estos están relacionados con la producción de cítricos en campo, donde la recolección ocupa el 62 % de los mismos. El 35 % de los jornales del sector están relacionados con las centrales de manipulación y envasado.



- El 83 % de las explotaciones lo son en propiedad y el 16 % en arrendamiento. A su vez, el 83 % de las explotaciones arrendadas lo son por un periodo mayor a 4 años; un 8 % de los mismos se realizan por un tiempo comprendido entre 1 y 4 años; y otro 8 % se alquila con una duración inferior a un año.
- Las explotaciones cuentan mayoritariamente con mano de obra masculina, siendo un 27 % las que tienen mano de obra femenina.
- Las principales formas jurídicas de los citricultores son la empresa individual (44 %), seguida de la sociedad limitada (16 %), la sociedad civil (7 %), la comunidad de bienes (4 %), la sociedad anónima (3 %) y otras formas societarias (1 %).

2. La comercialización de cítricos en Andalucía

Los productos cítricos se diferencian principalmente según su consumo preferente, es decir, según la forma en que el consumidor adquirirá el producto. Así distinguimos dos principales destinos en la producción de cítricos, la primera y más importante es el consumo en fresco y como segundo destino se encuentra la elaboración de zumos. En la cadena de valor de los cítricos destinados a consumo en fresco se pueden diferenciar las etapas de: i) producción; ii) comercialización en origen (central hortofrutícola); iii) comercialización en destino (mayoristas, central de compra y plataforma de distribución); y iv) venta en tienda (tienda tradicional, distribución moderna). Por su parte, en la cadena de los cítricos destinados a la industria, a estas cuatro etapas se les une la de transformación, ubicada entre la comercialización en origen y la comercialización en destino.

Las características de la producción de cítricos en Andalucía conllevan la presencia de ambas cadenas de valor, la de consumo en fresco y la de consumo del producto transformado. La presencia de un tipo u otro depende en gran medida de las particularidades que presentan las diferentes zonas de producción que han sido analizadas en el apartado anterior:

- La producción de mandarina se concentra principalmente en la provincia de Huelva, por lo que las empresas que se encuentran allí instaladas están mayoritariamente especializadas en la comercialización de este producto.
- En la zona productora de la Vega del Guadalquivir, ubicada en la provincia de Sevilla, y en el oeste de la provincia de Córdoba se sitúan importantes industrias, ya que tradicionalmente una importante cantidad de la producción de cítricos se ha destinado a la transformación. No obstante, en los últimos años ha ido cobrando cada vez más importancia la salida comercial con destino al mercado en fresco.
- En la zona del litoral y oriental de Andalucía se han instalado empresas con una clara orientación exportadora que dan salida al progresivo incremento de cítricos ecológicos, que en los últimos años se han venido produciendo en estas comarcas. Todo ello con la



intención de seguir avanzando en la búsqueda de una mejor diferenciación del producto y el consiguiente posicionamiento en este emergente nicho de mercado.

En cada una de estas zonas, los canales de comercialización utilizados por los citricultores son de diferente tipo. Así, en una encuesta llevada a cabo recientemente por el Observatorio de Precios y Mercados de la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía se determina que el 70 % de los agricultores del sector de cítricos comercializan su producción de forma indirecta, bien a través de una cooperativa (forma utilizada por el 41 % de los encuestados) o bien a través de una comercializadora. El 30 % restante vende su cosecha de forma directa en finca. En este segundo caso, destaca la venta a través de una comercializadora independiente.

En cualquier caso, a pesar de las diferencias observadas debido a la diseminación de las zonas de producción y las diversas formas de comercialización, algunas de las principales características que presentan las comercializadoras de cítricos en Andalucía son las que se detallan a continuación (Junta de Andalucía, 2012):

- Las actividades habituales desarrolladas por las comercializadoras son las de recepción, calibrado, normalización y envasado, y comercialización del producto en fresco.
- La implicación del productor en la comercialización de su producto es más elevada en las cooperativas, lo que da la posibilidad de que una parte del valor añadido incorporado al producto revierta directamente sobre el sector productor.
- Destaca la escasa concentración de la oferta, caracterizada por la existencia de numerosas comercializadoras en origen de distinto tamaño y grado de tecnificación. En los últimos años se ha venido observando una tendencia a la asociación de empresas para la comercialización conjunta del producto. Algunas empresas citrícolas andaluzas se han asociado con otras valencianas para crear una fuerza comercial orientada a proveer a la distribución europea.
- Las comercializadoras en origen son agentes dinámicos que están adaptándose continuamente a las exigencias del mercado.
- Las empresas en origen con vocación exportadora establecen fuertes vínculos comerciales con la distribución moderna, que obligan a adaptarse a los requerimientos de envasado de estos establecimientos minoristas.

3. Evolución del consumo de cítricos en Andalucía

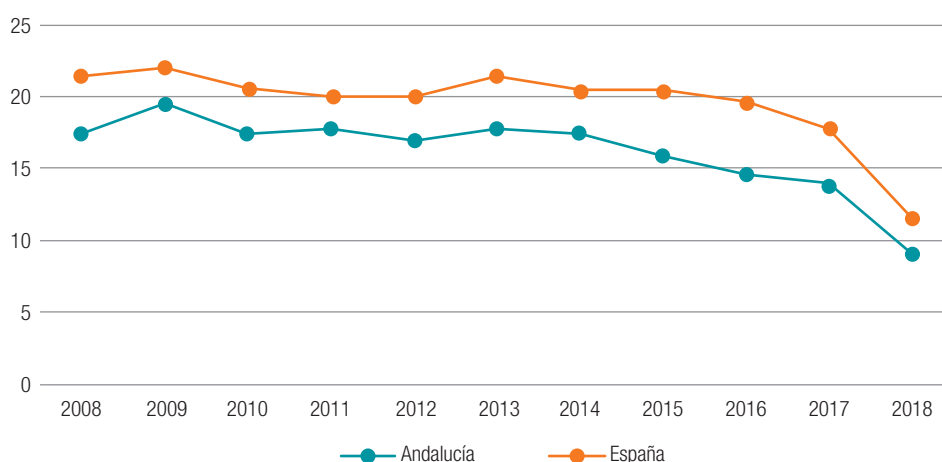
Cada español compra de media al año 20 kg de naranja, 6,9 kg de mandarina y 2,3 kg de limón. La naranja pierde representatividad per cápita año tras año, cuota que recoge la mandarina en su lugar, gracias a su mejor adaptación a las necesidades familiares. Por su parte, el limón muestra una tendencia positiva tanto en volumen como en gasto. A pesar de esto, las naranjas siguen manteniendo la mayor participación relativa en la demanda total (Aznar *et al.*, 2015).



Si hablamos de la naranja, en los últimos diez años, su consumo per cápita ha seguido una tendencia general negativa. Así, entre 2008 y 2017 ha descendido en un 17 % en el ámbito nacional y en un 19,5 % a escala autonómica. En general, en ese periodo, su consumo anual en Andalucía ha sido de media un 21 % inferior al nacional (Junta de Andalucía, 2019). El gasto per cápita anual sigue una tendencia negativa en los últimos años, similar al comportamiento del consumo per cápita. Sin embargo, se trata de una situación irregular dependiendo de las cotizaciones medias en el mercado. Entre los años 2008 y 2017 el gasto per cápita anual en naranja en España fue de media un 33 % superior al gasto andaluz.

Gráfico 4.

Evolución del consumo per cápita de naranja en España y en Andalucía (2008-2017). En kg



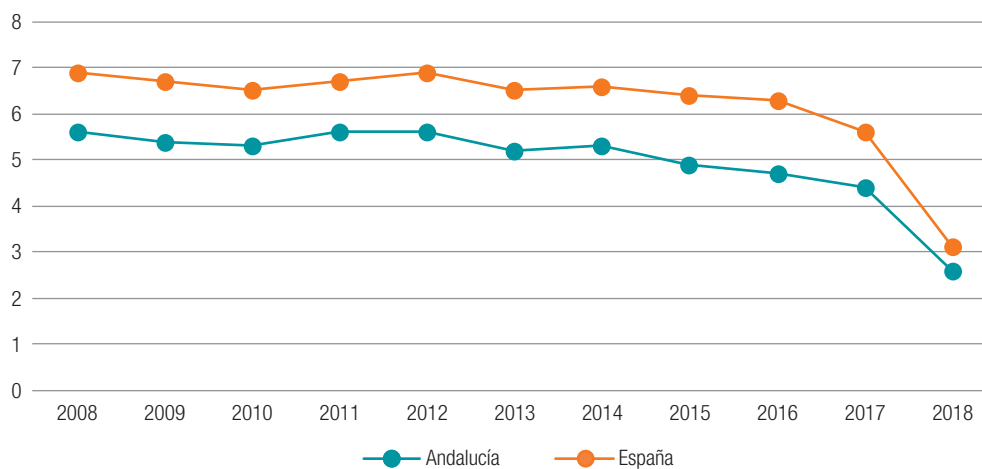
Fuente: Junta de Andalucía (2019).

En el caso de la mandarina, su consumo per cápita ha descendido también de forma continuada en los últimos años. Concretamente, entre 2008 y 2017 se registra un descenso del 17 % en España y del 20 % en Andalucía. En dicho periodo, se observa una diferencia media del 26 % entre el consumo de mandarina español y andaluz. Si se atiende al gasto per cápita, entre 2008 y 2017, el descenso medio ha sido del 9 % en la nación y del 6 % en la comunidad andaluza. El gasto per cápita medio en mandarina en España en esos años ha sido un 35 % superior al de Andalucía.

A diferencia de la naranja y la mandarina, el consumo per cápita del limón sigue una evolución positiva en los últimos años, con un incremento del 18,5 % en España y del 0,5 % en Andalucía, en el periodo 2008-2017. Aunque la brecha entre el consumo per cápita a escala nacional y autonómica es menor en comparación con el resto de los cítricos, esta ha ido aumentando considerablemente en los últimos años, hasta alcanzar una diferencia del 20 % (Junta de Andalucía, 2019). La evolución del gasto per cápita en limón en los hogares españoles es ascendente durante la última década, con un incremento en el periodo analizado del 3 % en Andalucía y del 12 % en España.

**Gráfico 5.**

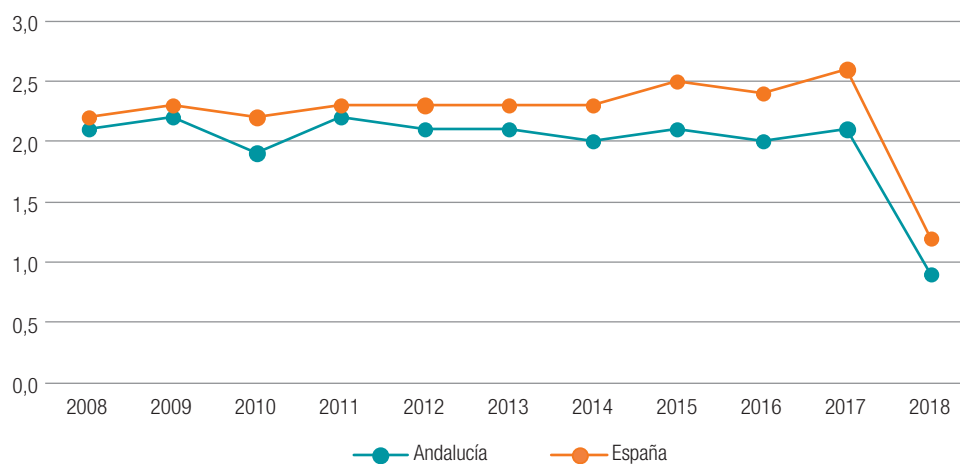
Evolución del consumo per cápita de mandarina en España y en Andalucía (2008-2017). En kg



Fuente: Junta de Andalucía (2019).

Gráfico 6.

Evolución del consumo per cápita de limón en España y en Andalucía (2008-2017). En kg



Fuente: Junta de Andalucía (2019).



4. Comercio exterior

El sector citrícola español, pese a las dificultades por las que atraviesa, sigue manteniendo su papel destacado en el ámbito de la producción internacional y su relevancia en las cifras de exportación global. España es el mayor exportador mundial de cítricos, con el 27 % de cuota en 2017, seguido de Sudáfrica (11 %), China (8 %), EE. UU. (8 %) y Turquía (7 %). El principal cliente de los cítricos españoles es Europa (92 % del volumen y 91 % del valor de las exportaciones).

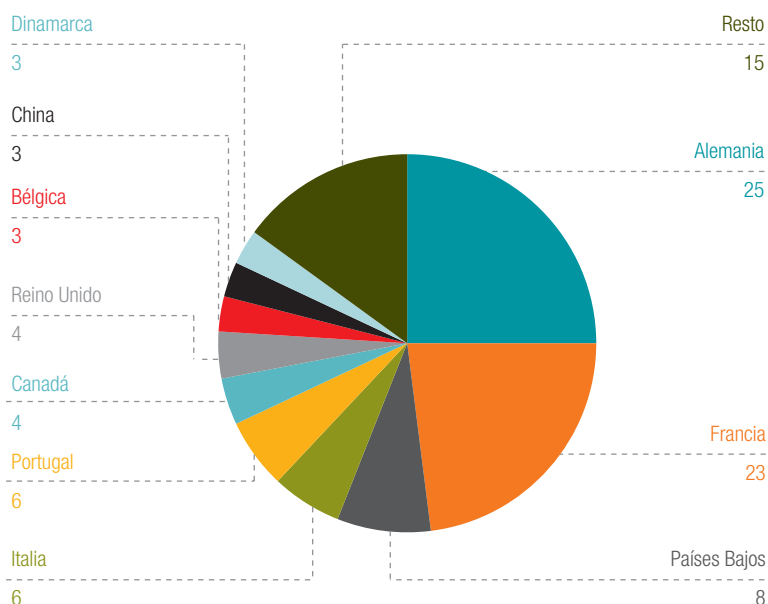
En el caso de los cítricos andaluces, también el principal destino es Europa, pero debe destacarse que las exportaciones a países extracomunitarios se han duplicado en los últimos 10 años. Alemania y Francia fueron en 2018 los clientes más importantes de los cítricos tanto españoles como andaluces.

En los últimos 5 años, las exportaciones españolas se han reducido un 1 % mientras que las andaluzas se han incrementado un 5 %, representando estas últimas en el conjunto nacional un 10 % en 2018.

El cítrico más importante en el conjunto de las exportaciones es la naranja, representando un 43 % del total español y un 73 % en el caso andaluz. La exportación de mandarina representa el 30 % del total de los cítricos españoles y el 12 % en el total andaluz. El limón ocupa el tercer puesto en importancia, con un 17 % a escala nacional y un 9 % del total en Andalucía.

Gráfico 7.

Principales destinos de las exportaciones de cítricos en Andalucía (2018). En porcentaje



Fuente: Junta de Andalucía (2019).



En el último año, las exportaciones de cítricos andaluces han estado marcadas, por un lado, por la presión ejercida por la gran distribución sobre los precios de venta, por el adelanto y aumento de la cosecha de cítricos de otros países productores y competidores como Turquía, Grecia, Marruecos o Egipto favorecidos por la climatología y a lo que se une la devaluación de la moneda egipcia. Y, por otro lado, el solape de variedades con las producciones de otros países, unido a la prolongación de la entrada de contingentes y la reducción de aranceles para la entrada a Europa de fruta de otros países productores como Sudáfrica, a pesar de las afecciones de mancha negra que siguen preocupando en la entrada a Europa de cítricos tardíos procedentes tanto de este país como de Argentina.

Por su parte, las importaciones extracomunitarias a la UE de naranja suponen el 36 % del total, aunque en los meses estivales este porcentaje puede llegar hasta el 65 %. Los principales países extracomunitarios proveedores de naranjas a la UE son Sudáfrica, Egipto, Marruecos y Argentina. En el caso de las mandarinas, las compras extracomunitarias suponen el 27 % del total, llegando hasta el 80 % en los meses de junio, julio y agosto. Marruecos y Sudáfrica son los principales países exportadores de mandarina a la UE. Por su parte, las importaciones extracomunitarias de limón a la UE suponen el 42 % del total, aunque en los meses estivales este porcentaje puede llegar hasta el 60 %. Argentina y Sudáfrica son los principales países extracomunitarios suministradores de limón.

La firma de acuerdos comerciales por parte de la Unión Europea es uno de los aspectos que condiciona de lleno la situación del sector cítrico tanto español como andaluz. Pese a algunos contingentes y el establecimiento de precios de entrada en determinados acuerdos, persiste una preocupación en el sector ante la creciente competencia procedente de muchos países extracomunitarios. La falta de controles rigurosos de precios de entrada, como es en el caso de Marruecos, y de los controles sanitarios y fitosanitarios, como los detectados en algunos casos de los cítricos procedentes de Sudáfrica y Brasil, constituyen también un elemento adicional con el que tienen que contar los exportadores españoles de cara a la competencia internacional de terceros países (Aznar *et al.*, 2015).

En octubre de 2016 entró en vigor el Acuerdo de Asociación Económica (AAE) con cinco Estados de la Comunidad para el Desarrollo de África Meridional (Namibia, Sudáfrica, Botsuana, Suazilandia y Lesoto). Sudáfrica se beneficia con el incremento del período durante el cual puede comercializar naranja dulce en la UE con un arancel reducido. Mientras que en el acuerdo anterior, el período de reducción arancelaria se aplicaba del 1 de junio al 15 de octubre, con la entrada en vigor de este nuevo acuerdo, dicho período se incrementa del 16 de octubre al 30 de noviembre, etapa durante la que se suprimen gradualmente los derechos de aduana, de conformidad con los porcentajes establecidos.

Por otro lado, en junio de 2019 se confirmó el acuerdo con Mercosur para un nuevo tratado que favorecerá las importaciones de zumo de naranja brasileño y facilitará las de cítricos en fresco en contraestación de sus países miembros. Brasil es tras China el segundo mayor productor de cítricos, con grandes plantaciones adaptadas para su transformación en zumo, que se exportan en un 95 %, siendo la UE su primer destino. La amenaza de la oferta brasileña más barata afecta también al zumo directo en el que España se ha especializado, de mayor calidad y valor añadido que el concentrado y que no tiene ni azúcar, ni agua, ni conservantes añadidos.



5. Problemática asociada al sector citrícola andaluz

El problema más acuciante del sector citrícola andaluz está relacionado con la caída de los precios en origen, que se han situado en algunos casos por debajo incluso de los costes de producción. La última campaña ha estado caracterizada desde el principio por un ritmo lento y escalonado en la recolección de cítricos en campo marcado por las bajas cotizaciones alcanzadas, así como por un ritmo de trabajo en las centrales de manipulación y envasado inferior al de las campañas precedentes. Esta ralentización en la comercialización se ha debido, por un lado, a las circunstancias específicas de la campaña como es la salida al mercado de fruta con un índice bajo de maduración, la concentración de la oferta nacional, los impedimentos climatológicos en la recolección de la cosecha en las variedades más tempranas o el aumento de los costes de recolección y las dificultades para encontrar mano de obra en el campo. Por otro lado, afectan circunstancias externas como la presencia de fruta procedente de otros países productores con precios más competitivos en el mercado, los problemas logísticos de transporte ocurridos en Francia, así como la ausencia de bajas temperaturas que tanto se asocian con el consumo de este tipo de fruta (Junta de Andalucía 2019).

Aunque las causas que han propiciado la actual crisis son diversas y complejas, con frecuencia se ha señalado como determinante la falta de estructuración del sector. Son varios los actores, entre los que destacan el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y Cooperativas Agro-alimentarias de España, los que llaman la atención sobre la necesidad de integrar al sector de los cítricos a través de organizaciones de productores de frutas y hortalizas (OPFH) y de cooperativas para fortalecer su posición. En el caso de la citricultura en el valle del Guadalquivir, las OPFH han desempeñado un importante papel en el mantenimiento del sector, ya que el cultivo estaba enfocado a la industria transformadora y una vez que desapareció la ayuda que primaba ese destino, las plantaciones peligraban, pues las variedades sembradas no eran aptas para fresco. Fueron las OPFH las que, a través de los programas operativos, reconvirtieron el sector, adaptándolo a la nueva configuración del mercado, manteniendo la unión de los agricultores e incrementando la producción. A las OPFH se les reconoce su papel no solo para la organización del sector sino para afrontar sus desafíos.

Sin embargo, es cierto también que desde otras asociaciones se ha cuestionado la eficacia de las OPFH, especialmente en productos frescos como la naranja, por su excesiva burocracia y por no ser una herramienta lo suficientemente útil para evitar el problema de los bajos precios.

Andalucía no presenta un rápido crecimiento en OPFH, y menos aún en el caso de los cítricos. De hecho, la comunidad cuenta con un total de 99 organizaciones de productores, 44 de ellas tienen forma jurídica de SAT (sociedad agrícola de transformación), 52 son cooperativas y 3 son sociedades limitadas. No obstante, por sectores, solo existen cuatro OPFH específicas de los cítricos, 58 son de frutas y hortalizas y 26 de frutas.

Frente a la crisis por la que ha atravesado el sector, son también numerosas las voces que han reclamado una interprofesional nacional, que potencie campañas de promoción para incrementar el consumo interno y para dotar de más información a los citricultores, independientemente de su origen, con el objetivo de abordar de forma estratégica la campaña de comercialización desde sus inicios.



Por otro lado, igualmente preocupante en Andalucía es la amenaza de las enfermedades emergentes (HLB o *greening* de los cítricos), a las que se trata de hacer frente mediante el Plan Andaluz de Vigilancia Fitosanitaria en cítricos. Son varios los proyectos de investigación en los que participan tanto instituciones públicas como empresas privadas para el desarrollo de tecnología y nuevos conocimientos para el control y contención de la *Trioza erytreae*, vector del *Huanglongbing* (HLB) de los cítricos (Arenas-Arenas *et al.*, 2018). Es destacable también la labor de divulgación de las enfermedades actualmente más preocupantes (Clorosis variegada de los cítricos y HLB), sus vectores, principales síntomas para su diagnóstico y reconocimiento, así como las medidas existentes de control, contención y erradicación.

6. Conclusiones

El sector de los cítricos es relevante en Andalucía, representando el 6,4 % de su producción de la rama agraria, alcanzando un valor en 2017 cercano a 653 millones de euros y generando más de 7,2 millones de jornales. Andalucía produce en torno al 45 % de la naranja, el 20 % de la mandarina y el 10 % del limón nacionales.

En la actualidad, el sector de cítricos español y andaluz atraviesa una compleja situación, impuesta entre otras razones por la globalización del mercado. La fuerte competencia con otros países productores con menores costes de producción y la amenaza de la llegada de nuevas plagas y enfermedades comprometen tanto el estado fitosanitario del cultivo como la rentabilidad de las explotaciones de cítricos.

La concentración de la oferta a través de organizaciones de productores es una de las estrategias por las que apuestan algunos actores, pero surgen dudas en cuanto a su capacidad para resolver los problemas por los que atraviesa el sector.

La estrategia de impulsar una interprofesional nacional, que potencie campañas de promoción para incrementar el consumo interno y para dotar de más información a los citricultores, independientemente de su origen, que aplique la extensión de norma y que no se apoye en localismos, se convierte en otra de las alternativas planteadas.

Las características de la estructura productiva de las explotaciones citrícolas andaluzas presentan ciertas debilidades. Hay una importante producción que sufre dificultades para la venta y a precios adecuados, y son destacables problemas de rentabilidad por el continuo aumento de costes, exceso de producción, la fuerte competencia de terceros países y la presión comercial generada por grandes agentes comerciales sobre los productores, insuficientemente organizados. Pero también la citricultura presenta fortalezas como la relativa juventud de las plantaciones y la implantación de interesantes innovaciones.

La tendencia aperturista de la política comercial europea supone un importante hándicap al que tiene que hacer frente el sector citrícola andaluz exportador máxime a sabiendas de la enorme dependencia de este respecto del mercado de la UE, aspecto en el que coincide con el sector citrícola español.



Esta situación, unida al aumento en la demanda de prácticas culturales más respetuosas con el medioambiente y de productos con menor presencia de residuos de productos fitosanitarios, obliga a desarrollar técnicas alternativas, se requiere de diferenciación, tanto en la comercialización como en la producción, siendo una interesante opción el manejo del cultivo de una forma sostenible. Por otro lado, y también en la búsqueda de una mayor rentabilidad para el sector cítrico andaluz, surge el cultivo superintensivo de cítricos como una estrategia interesante de reducción de costes, que ha dado ya buenos resultados en el caso del olivar.

Referencias bibliográficas

ARENAS-ARENAS F. J.; ROMERO-RODRÍGUEZ, E.; QUINTO J. y HERVALEJO A. (2018): «Nuevos desafíos de la citricultura en España»; *Revista Horticultura-Interempresas*.

AZNAR, J. A.; PÉREZ, J. C. y GALDEANO, E. (2015): «Análisis del sector cítrico español»; *Informes y Monografías* 49. Cajamar Caja Rural.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2008): «Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas año 2007». Disponible en: <https://www.ine.es/dynt3/inebase/index.htm?type=pcaxis&path=/t01/p044/a2007/ccaa01/&file=pcaxis&L=0>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) (2017): «Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas, año 2016». Disponible en: <https://www.ine.es/dynt3/inebase/index.htm?type=pcaxis&path=/t01/p044/a2016/ccaa01/&file=pcaxis&L=0>.

JUNTA DE ANDALUCÍA (2012): «Cadena de valor de la naranja. Campaña 2010/11»; *Observatorio de precios y mercados*. Sevilla, Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente.

JUNTA DE ANDALUCÍA (2019): «El sector de los cítricos en Andalucía»; *Observatorio de precios y mercados*. Sevilla, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

LARRUBIA-VARGAS, R.; NATERA, J. J. y NAVARRO, S. R. (2016): «La producción ecológica de cítricos como estrategia de competitividad en los mercados saturados. Estructura productiva de las explotaciones en Andalucía»; *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* (71); pp. 151-177. <http://dx.doi.org/10.21138/bage.2278>.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (MAPA) (2019): *Avance del Anuario de Estadística 2018*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.





Nuevos modelos de gestión de la producción citrícola

José María García Álvarez-Coque
Universitat Politècnica de València

Lorena Tudela Marco
Grupo Cooperativo Cajamar

1. Situación productiva

La citricultura ocupaba en España en el año 2018, según los datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), más de 291.776 hectáreas, distribuidas mayoritariamente en la Comunitat Valenciana, Andalucía, Murcia y Cataluña (Gráfico 1). Con esta superficie dedicada al cultivo de los cítricos¹, España se sitúa como el sexto país productor de cítricos en el mundo, con 7,5 millones de toneladas contabilizados en la campaña del 2018, y el primer exportador mundial, con 3,1 millones de toneladas (Gráfico 2). Las ventas de cítricos representan el 6,7 % del total de las exportaciones agroalimentarias españolas (Maudos *et al.*, 2018).

Se trata de un sector de relevancia histórica para España, con un valor anual de la producción de más de 2.500 millones de euros, que equivale al 5 % de la producción de la rama de actividad agraria según las macromagnitudes estimadas para 2018 (MAPA, 2018). Pero más allá de las grandes cifras, los cítricos han proporcionado medios de vida a miles de familias y representan un aspecto esencial de la cultura y el paisaje de amplios territorios del Mediterráneo español. Por ello, se justifica este monográfico con el objetivo principal de describir los desafíos citrícolas y plantear la búsqueda de soluciones para mantener el liderazgo y la competitividad del sector.

En la actualidad la citricultura española se enfrenta a grandes desafíos. Algunas variedades se ven desplazadas por la creciente competencia que llega de otros países productores con menores costes de producción en períodos de la campaña en los que España disfrutaba de mayores cuotas de mercado. Al mismo tiempo, no se han satisfecho las expectativas en los nuevos mercados de países emergentes. Encontramos además la amenaza de la llegada de nuevas plagas y enfermedades que comprometen el estado fitosanitario del cultivo y la rentabilidad de las explotaciones. Asimismo, nos

• • • • •

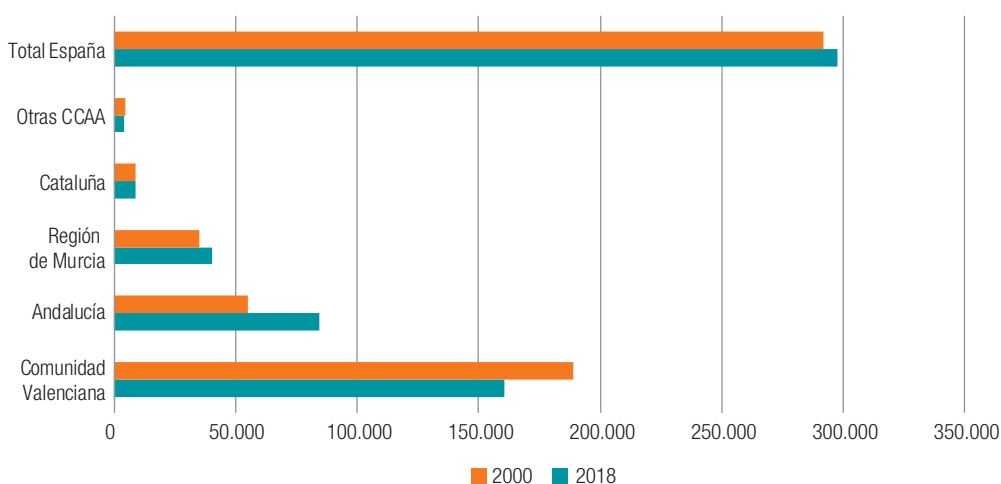
¹ Se incluyen en este grupo las siguientes especies: naranjo, mandarino (incluye tangerinas, clementinas y satsumas), limonero, pomelo, bergamota, lima, etc.



encontramos ante la necesidad de emplear las nuevas tecnologías e integrar la digitalización en la gestión de la producción en un sector mayoritariamente envejecido. Muchos de estos desafíos son descritos con detalle en los diferentes capítulos de esta publicación.

Gráfico 1.

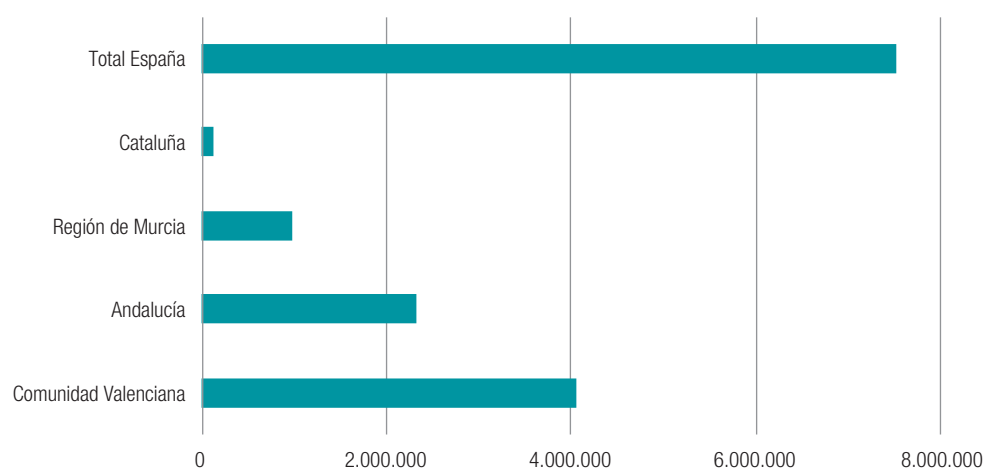
Superficie regional de cítricos en el total nacional. En hectáreas



Fuente: *Superficies y producciones anuales de cultivos*. MAPA (2018).

Gráfico 2.

Análisis regional de la producción (2018). En toneladas



Fuente: *Superficies y producciones anuales de cultivos*. MAPA (2018).



A nivel microeconómico, el sector en España va organizando sus estructuras poco a poco, a varias velocidades. Las macromagnitudes reflejan que el sector citrícola se ha mantenido sólido en su conjunto, pero con transformaciones importantes en la composición social del sector y en su distribución en el territorio. Estos cambios reflejan una creciente tensión entre un modelo tradicional de producción, en gran parte basado en la agricultura a tiempo parcial, que fue funcional años atrás y los nuevos modelos empresariales que basan su competitividad en la escala. Podemos decir que la crisis de la pequeña explotación, que ha sido una constante histórica en los cultivos de secano (Naredo, 2004), por fin se ha instalado en los cítricos.

En la comercialización existe un modelo dual. Por un lado, existe un sector comercializador privado cada vez más integrado vertical y horizontalmente que sigue creciendo a pesar de las dificultades, con estrategias múltiples de aprovisionamiento bien sea de producción propia o ajena. Por otro lado, se observa un sector cooperativista citrícola, que mayoritariamente se apoya en la producción de los socios, donde muchas empresas sufren una progresiva pérdida de capacidad productiva por la falta de viabilidad económica de las parcelas de muchos socios, unida a las escasas expectativas de relevo generacional. Entendemos que este dualismo debe matizarse por múltiples situaciones o estrategias concretas de las empresas del sector, sea cual sea su forma jurídica. Cualquiera que sea el caso particular, una comercializadora que busque un aprovisionamiento en su ámbito territorial se enfrenta a la fragmentación de las estructuras productivas, lo que supone uno de los mayores hándicaps de la citricultura española, sobre todo en las zonas tradicionales de producción (Tur, 2010).

Conceptos clave

Antes de profundizar en este desafío estructural es necesario subrayar que el concepto de explotación citrícola hace referencia a la existencia de un titular de la explotación y esta puede tener varias parcelas (no necesariamente cerca unas de otras).

Esta aclaración permite visibilizar el escenario citrícola en las zonas históricas de cultivo donde el minifundio es una realidad y lo más habitual es que personas físicas y/o jurídicas (comunidades de bienes o sociedades de diferente tipo) sean titulares de explotaciones con varias parcelas a su nombre.

Según los datos del censo agrario del año 2016, aproximadamente el 98 % de las explotaciones de la Comunitat Valenciana tenía menos de 20 hectáreas. Así, en el territorio valenciano, el tamaño medio de las explotaciones citrícolas es 2,5 hectáreas (INE, 2016). Es decir, la pequeña explotación, ahora en problemas, es mayoritaria.

2. Necesidad de cambio estructural

En este apartado centraremos la atención en algunos problemas internos del sector citrícola. Concretamente nos preocupa aquel segmento, nada irrelevante, de entidades citrícolas en las que las deficiencias de capital humano, estructurales e incluso tecnológicas, ciertamente interrelacionadas, están provocando un continuo abandono de los cultivos.



Este abandono no es más que el reflejo de la escasa viabilidad de modelos productivos que se quedan obsoletos ante las nuevas exigencias de costes, variedades, calidad y volumen que exige el mercado. En concreto, nos interesa la situación que, prolongada en el tiempo, está comprometiendo la viabilidad económica de entidades asociativas basadas en la producción de los socios. En la producción agrícola no sería un problema cambiar de cultivo si no fuera por las fuertes inversiones asociadas a decisiones de plantación del pasado, como ocurre en la citricultura. Nos preguntamos, por tanto, si existe un margen de mejora que permita aprovechar la capacidad citrícola existente. Pero ¿qué causa el abandono del cultivo? Es evidente que una parte de la respuesta es externa porque la rentabilidad depende de los precios, de la apertura internacional y de la concentración de la demanda. Pero ante esas presiones, podemos lamentarnos esperando un cambio sistémico en el mercado o podemos plantearnos qué se puede hacer internamente para mejorar la situación.

¿Por qué se produce el abandono de parcelas y qué podemos hacer para evitarlo?

Es palpable la falta de adopción de innovaciones productivas en las zonas de cultivo tradicional. Algunos de los motivos principales son la elevada edad del titular de las explotaciones (mayores de 65 años) y la existencia de pocas oportunidades atractivas de futuro (en la citricultura que actualmente conocemos), lo que provoca la escasa expectativa de relevo generacional. Como resultado, este sector tiene un capital humano en su mayoría envejecido, reticente a cambios y a realizar inversiones a largo plazo. La edad aporta experiencia, pero en la revolución 4.0 y los nuevos retos de la demanda, la profesionalización ayuda. La figura de agricultor a tiempo parcial, que aporta resiliencia a muchas explotaciones, se refleja en ocasiones en una limitación en las capacidades profesionales ante un cambio tecnológico intenso (como el que estamos viviendo con la digitalización). Estos problemas de cualificación implican que muchas decisiones de gestión de la producción atienden a criterios subjetivos o incluso a la moda del momento, sin seguir criterios técnicos. En definitiva, la actuación por hábito-costumbre y no por conocimientos-información y las reticencias hacia la reestructuración, modernización y reconversión son en parte responsables de algunos malos resultados.

Las entidades productoras tienen estructuras débiles y presentan dificultades para adaptarse a la demanda global del mercado. El principal motivo es la reducida dimensión parcelaria y la elevada fragmentación, lo que limita la mecanización y la gestión integrada de la producción, y se traduce en menores rentabilidades. Según los resultados de la última encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrícolas, en el año 2016 existían en España 91.852 explotaciones citrícolas con un total de 268.870 hectáreas. Atendiendo a la dimensión media de las explotaciones (Gráfico 3), aproximadamente el 36 % tiene menos de una hectárea y solo el 5 % tendrían más de 20 hectáreas (INE, 2016). A la reducida dimensión de las explotaciones en muchos casos hay que sumar la dispersión parcelaria, marcos de plantación no homogéneos y sistemas de riego no centralizados, que dificultan la planificación de la producción.

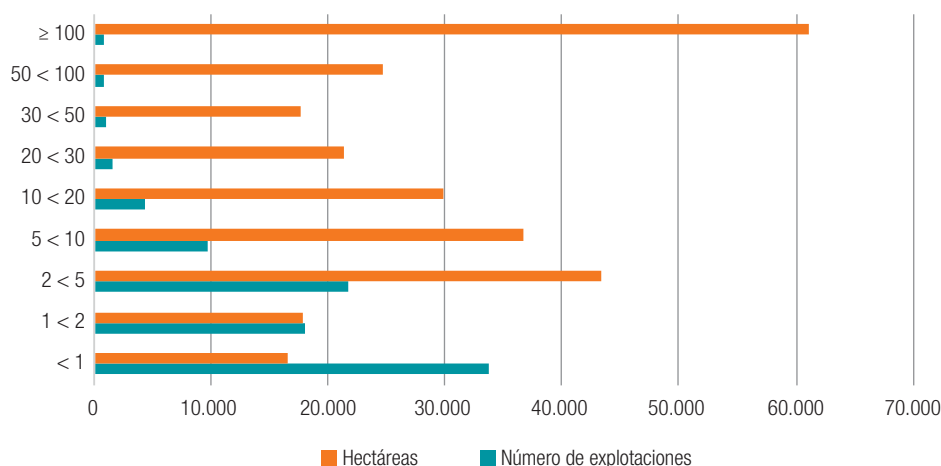
La estructura varietal es desequilibrada y frecuentemente desfasada, lo que genera calendarios productivos por campañas no adaptados a las exigencias comerciales de la distribución (que busca grandes volúmenes constantes, determinados niveles de calidad y partidas homogéneas). Esta estructura varietal desordenada (y con variedades no adaptadas) se traduce en escasez de



producción propia escalonada y a la vez en una tendencia a la saturación de variedades en períodos cortos, que el mercado no absorbe. Es un tema tratado en otros capítulos de la presente obra. Pero aquí destacamos que las variedades, o mejor dicho, las plantaciones, son activos fijos de carácter específico, lo que supone una falta de flexibilidad para responder a las caídas de los ingresos cuando la variedad no se adapta al mercado. El desajuste entre lo que se produce y lo que se puede vender en el mercado refleja también la falta de definición entre explotaciones destinadas a consumo en fresco o a la transformación en industria, con la oportunidad que ofrecería la especialización de los almacenes. En definitiva, un aprovechamiento inadecuado de los recursos productivos provoca la reducción de la rentabilidad en varias fases de la cadena de valor.

Gráfico 3.

Explotaciones citrícolas en función del número de hectáreas en España



Fuente: Encuesta sobre la estructura de explotaciones agrícolas, año 2016. INE (2016). Elaboración propia.

La falta de coordinación entre entidades visibiliza el desajuste oferta-demanda y refuerza la rivalidad, lo que a veces es destructivo para la renta total que podría generar la cadena de valor. La reducida dimensión de las entidades productoras y comercializadoras supone una desventaja a la hora de negociar precios y cerrar acuerdos comerciales con agentes posteriores de la cadena. El limitado poder de negociación y la falta de integración y acuerdos entre las entidades son consecuencia de la histórica atomización de la producción y el fraccionamiento de la oferta. La asimetría en la cadena de valor se pone de manifiesto y son las entidades que ofrecen productos poco diferenciados en los mercados las que perciben menores márgenes de beneficios. En las zonas de regadío tradicional, el problema es agudo, lo que se plasma en una dependencia de insumos y elevados costes de producción (véase la contribución de De Miguel, Caballero y Fernandez-Zamudio en este monográfico).

Partiendo de la descripción anterior, a modo de resumen, las debilidades internas podemos esquematizarlas, como se observa en la Figura 1:

**Figura 1.****Resumen de las debilidades internas vinculadas a las estructuras agrarias**

Nivel citricultor	Nivel entidad comercializadora	Nivel sector
<ul style="list-style-type: none"> • Reducida dimensión de las explotaciones: minifundismo • Falta de planificación en elección de variedades • Falta de formación y profesionalización del sector • Escasa innovación e implantación tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Desajuste oferta-demanda • Dispersión de la oferta • Estructura varietal desequilibrada y frecuentemente desfasada • Excesivo crecimiento de la oferta sin un análisis previo de mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente coordinación • Falta de diferenciación en los mercados • Asimetría en la cadena de valor. Elevado número de intermediarios en el proceso de comercialización • Sector comercial atomizado. Falta de integración • Falta de una estrategia de la cadena de valor

Todos estos factores, cruciales en la reducción progresiva de la rentabilidad de las explotaciones, son un claro síntoma (y a la vez causa) de la falta de viabilidad económica. En definitiva, estos elementos interrelacionados reflejan la necesidad de una planificación estratégica a largo plazo de las entidades de la cadena de valor (y de la propia cadena en su conjunto). Ponen de manifiesto, además, que el sector citrícola está soportando en los últimos años grandes limitaciones en sus estructuras productivas y comerciales. Para enfrentar estas debilidades, la tesis que plantea este capítulo es que hay margen de mejora en las propias estructuras agrarias ya existentes como parte de una estrategia que incorpore innovaciones y explore nuevos modelos empresariales en la gestión de la producción.

Más allá del problema empresarial

La viabilidad económica de las estructuras tiene implicaciones sociales, económicas y ambientales. Entre estas últimas está la pérdida del paisaje cultural y el deterioro progresivo de las infraestructuras históricas (márgenes de piedra, caminos, sistemas de riego, lindes, etc.). El abandono de la actividad agraria se relaciona con un mayor riesgo de incendios, dispersión de plagas y una mayor degradación y erosión en los suelos. Asimismo, el sector citrícola es fundamental desde el punto de vista del desarrollo territorial por sus vinculaciones con la industria auxiliar agroalimentaria y los servicios relacionados (industrias del embalaje, del transporte, suministros, seguros, maquinaria, etc.), que suponen una fuente de ingresos relevante. Una evolución de la citricultura hacia modelos más sostenibles de bajo residuo y consumo más eficiente de agua sería parte de una estrategia de cadena que atraiga a consumidores responsables. En definitiva, el sector citrícola no es solo una rama de la economía española. La rentabilidad y el mantenimiento de la actividad agraria son de interés general, más allá de las propias estrategias empresariales de las entidades productoras.

Para plantear soluciones desde el punto de vista de las estructuras debemos de partir de las fortalezas internas del propio sector (Figura 2).



Figura 2.

Resumen de las oportunidades internas vinculadas a las estructuras agrarias

Nivel citricultor	Nivel entidad comercializadora	Nivel sector
<ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad de tecnologías respetuosas con el medioambiente (producción integrada, ecológica, etc.)• Posibilidad de ganar escala incorporando parcelas	<ul style="list-style-type: none">• Nuevos modelos de negocio que generan producto sostenible, de elevada calidad y valor añadido, con mayor vinculación a la producción• Posibilidad de avanzar en la agrupación de la oferta, integración de entidades, promoción, etc.	<ul style="list-style-type: none">• Mayor productor de la UE y primer exportador mundial• Cercanía a los mercados de destino de la UE• Marco jurídico regional que permite la integración y colaboración de entidades

Actuando sobre las carencias destacadas y poniendo en valor las oportunidades, conseguiremos influir en la mejora de la rentabilidad de las explotaciones citrícolas. No hay fórmulas mágicas, pero contamos con oportunidades para fortalecer las estructuras existentes incorporando nuevas estrategias. Creemos que hay un potencial en el ámbito de los modelos de negocio, que permite optimizar la capacidad actual tanto a nivel comercializador como productivo. Tenemos suficientes ingredientes en la citricultura española, aprovechémoslos!

Para ello, un primer paso es analizar los modelos hasta ahora empleados y exponer las fórmulas más exitosas, o que estén dando mejores resultados, e identificar sus puntos fuertes.

3. Modelos empresariales dirigidos a ganar escala

La realidad está conformando varias estrategias o modelos, todos ellos centrados en ganar escala en la producción citrícola:

- *Agricultores profesionales* que a través de las fórmulas de alquiler, cesión y venta aumentan la dimensión de la explotación. Este modelo es complejo por la asimetría de poder entre los agricultores individuales y las comercializadoras. Aquí, la viabilidad va ligada a ofrecer productos realmente diferenciados (ecológico, variedades únicas y valor agregado en el producto, como el mantenimiento de un ecosistema). Recuperando los datos del Gráfico 3, se verifica el amplio margen de crecimiento que tienen los citricultores profesionales para agrupar parcelas y ampliar sus explotaciones. Sabemos que son minoría, pero este sector sigue siendo una punta de lanza que merece especial atención.
- *Citricultura cooperativizada 4.0.* El cooperativismo es una fórmula de participación en la economía tan eficiente como cualquier otra, capaz de competir en igualdad de condiciones con empresas de todo tipo en los más diversos sectores. Así lo demuestran numerosos ejemplos en la Unión Europea, en Estados Unidos y en Japón, donde hay empresas cooperativas de gran tamaño que cada año lideran los *rankings* de ventas y facturación. Es un mecanismo enormemente eficaz para insertar a la pequeña explotación en el mercado, y en zonas donde el modelo de agricultura a tiempo parcial requiere de la externalización de un buen número de tareas productivas para poder alcanzar economías de escala ligadas a la mecanización y



a la gestión del trabajo sin alterar el tamaño medio de las explotaciones. Ello ha favorecido el desarrollo de las entidades asociativas, que desempeñan un papel clave para la agricultura familiar y con la vinculación con su tejido territorial, resultando fundamentales para mantener el cultivo, el paisaje y la economía de las zonas tradicionales. La apuesta por mantener modelos empresariales de citricultura cooperativizada pasa por transformar estas entidades (con la posible alianza entre entidades o la especialización de almacenes y redistribución de tareas entre las cooperativas).

En el caso de las zonas tradicionales de cultivos, las décadas de experiencia acumulada en el mundo cooperativo deberían verse como una ventaja añadida para abordar a corto y medio plazo las reestructuraciones dirigidas a ganar en músculo y dimensión, para ajustar costes y generar economías de escala, afrontar el reto de la internacionalización y, cómo no, seguir avanzando en la profesionalización y la capacitación de los gestores en el nuevo contexto de la economía del conocimiento y la sociedad digital.

- *Comercio «organizado»*. El comercio tradicional ha ido evolucionando en muchos casos hacia empresas de mayor tamaño o hacia estructuras asociativas, tipo sociedades agrarias de transformación (SAT) o similares, para ser reconocidas como organizaciones de productores (OP) por la UE. Este modelo está siendo atractivo para los inversores internacionales, que están entrando en el sector participando en algunos de los operadores de más tamaño. Los expertos informan de que el poder comercial de este último modelo es mayor que su capacidad productiva propia. Desde el Comité de Gestión de Cítricos se estima que gestiona aproximadamente el 70 % de las ventas citrícolas españolas al exterior, aunque solo controla aproximadamente el 20 % de la producción. Lo que puede ser una novedad es la vinculación creciente entre la producción y la comercialización, pues el mayor control del producto puede garantizar la calidad.

No hay un modelo de gestión empresarial ideal que se acople a todos los territorios o negocios citrícolas. Es importante conocer distintos modelos de gestión y adecuarlos a las necesidades de cada entidad y a su contexto territorial. Asimismo, es importante ser conscientes de la necesidad de mejora continua.

Las empresas del sector, incluyendo las de base asociativa, deben formular con rigor el modelo de negocio más adecuado para catalizar procesos para ganar escala y mejorar la rentabilidad. En realidad, la gestión común de tierras *per se* no resuelve problemas si no está encuadrada en una estrategia empresarial a medio plazo.

Podemos afirmar que los puntos de entrada para las innovaciones organizativas son varios. Nuestra experiencia nos anima a destacar algunos de los siguientes aspectos clave para el desarrollo de modelos productivos empresariales:

- Las nuevas fórmulas de gestión deben estar adaptadas a las necesidades de cada entidad y al contexto de cada territorio. La organización debe conocer esa realidad (local) y ser capaz de influir en ella. Por ejemplo, la excesiva dedicación al monocultivo puede resultar en una estrategia poco resiliente. Al mismo tiempo, saber manejar los márgenes, lindes y terrenos



menos productivos puede ofrecer ventajas y protección frente a plagas. El territorio no es solo un soporte para las plantaciones. No renunciemos a ninguna estrategia para ponerlo en valor.

- Concentración de la oferta a través de sinergias, acuerdos y convenios entre entidades (dejando a un lado los prejuicios con relación a las formas jurídicas de cada una de ellas) para lograr una gobernanza equilibrada de la cadena de valor. Articular esfuerzos entre diferentes entidades es clave para afrontar problemáticas complejas que no pueden ser abordadas de forma aislada por una sola (como la asimetría en la cadena de valor y el escaso nivel de negociación, descritos anteriormente). Para lograr alianzas debemos atrevernos a ser creativos y a generar dinámicas de construcción de soluciones compartidas. El individualismo en muchos casos conduce a la irrelevancia.
- Adaptación de la oferta a la demanda. Es clave impulsar nuevas estrategias vinculadas a la planificación de la producción en función de las necesidades de comercialización por parte de las entidades. Produzcamos aquello que podamos defender mejor en el mercado y aseguraremos la viabilidad del proyecto en el largo plazo.
- Por último, somos conscientes de que hay que seguir enriqueciendo los modelos de negocio implementando innovaciones a lo largo de la cadena de valor, en la fase de transformación, procesado, distribución y venta final. Por ejemplo, a través de fórmulas dirigidas a conocer, atender y estimular las necesidades de los consumidores:
 - Reducción radical de los residuos y las emisiones de gases de efecto invernadero (GHG), con técnicas de producción integrada, residuo cero o ecológica (Vargas *et al.*, 2016).
 - Fomentar la calidad y garantías sanitarias, mejorando la transparencia y trazabilidad del mercado citrícola.
 - Fomentar la promoción del consumo de cítricos.
 - Fomentar y apoyar la instauración de marcas de calidad.

¿Cómo lo hacemos? La decisión de transformar los modelos productivos debe partir de las propias entidades. Entendemos que son las propias empresas productoras las protagonistas de su propio desarrollo. Y en la realidad han demostrado que pueden abordar estrategias emprendedoras con potencial para fortalecer su desarrollo económico.

4. Las IGC como oportunidad de mejora estructural

En el sector citrícola valenciano han ido apareciendo diversas iniciativas de gestión común de tierras «IGC» y otros modelos de gestión de la producción, que constituyen experiencias de innovación



organizativa para posibilitar explotaciones viables y procesos de reestructuración, que generan valor añadido y son respetuosas con el territorio y el medioambiente (Tudela *et al.*, 2016).

Buena parte de estas experiencias se basan en que la propia entidad asociativa, a partir de una planificación previa, pasa a encargarse directamente de la producción de parcelas abandonadas o en riesgo de abandono. En definitiva, la organización pasa a gestionar más superficie bajo criterios técnicos, según las necesidades de su plan comercial, y esto permite aprovechar las economías de escala y controlar la calidad de la producción en volúmenes suficientes. Con ello se consigue frenar la caída de producción propia que sufren algunas empresas cooperativas y adaptarse a los requisitos comerciales que los clientes solicitan. Esto implica la planificación y gestión de la producción a corto, medio y largo plazo para adaptar la campaña productiva a sus necesidades de comercialización y apostar por la sostenibilidad en el tiempo del proyecto.

Existen nuevos marcos normativos que pueden servir como herramienta para facilitar esa articulación, aunque para crear una IGC solo hace falta voluntad, sea la fórmula jurídica cooperativa o de otro tipo. El nuevo marco legal que se desarrollará en los próximos años será orientado, en la Comunitat Valenciana, por la Ley de Estructuras Agrarias recientemente aprobada en esta Comunidad (Ley 5/2019, de 28 de febrero). Este marco legislativo prevé diversas figuras que favorecen el desarrollo de estructuras agrarias más eficientes. El concepto de «iniciativas de gestión común» no es otra cosa que dar amparo legal a una práctica de gestión común de parcelas que ya vienen haciendo cooperativas e incluso grupos informales de agricultores. Concretamente, en el texto se las describe en el artículo 34² (del Capítulo I. De la iniciativa de gestión en común) con la siguiente definición:

«Una IGC estará formada por un conjunto de personas físicas o jurídicas titulares de parcelas o derechos de uso y aprovechamiento de las mismas que expresen su voluntad de poner en marcha un plan de gestión tendente al cultivo y la explotación en común, la realización en común de actividades complementarias agrarias relacionadas, la ayuda mutua entre explotaciones a través de la utilización de nuevas tecnologías, el uso en común racional de los medios para la realización de actividades agrarias y complementarias, u otro tipo de iniciativas innovadoras que añadan valor al conjunto de parcelas y producciones afectadas por el plan de gestión».

En el fondo se trata de la aportación de parcelas a un plan de gestión común, previo acuerdo con los propietarios. Estas actuaciones y figuras legales no solo podrán contribuir a conformar explotaciones de un mayor tamaño mediante la agrupación de parcelas, reduciendo el riesgo de abandono de tierras, sino que garantizarán una mejora en la gestión tanto en las fases de producción como en las de comercialización.

El marco legal pretende servir para generar oportunidades a favor de una gestión común del territorio, pionero en España, aunque inspirado por otras legislaciones autonómicas que defienden el poder facilitador de la administración para mejorar la movilidad de tierras (Mora *et al.*, 2016). El desarrollo de la Ley de Estructuras está condicionado además por dos enfoques: las mejoras tecnológicas y los

• • • • •

2 Mas información en el *BOE* núm. 69, de 21 de marzo de 2019. «Ley 5/2019, de 28 de febrero, de estructuras agrarias de la Comunitat Valenciana»; https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-4086.



aspectos organizacionales vinculados a la integración de las entidades. Es decir, la existencia *per se* del marco legal no es garantía suficiente. Asimismo, no es solo la voluntad de gestionar parcelas en común lo que reforzará la viabilidad de la citricultura española. De cara al futuro, las empresas que acometan procesos de producción deben incorporar fórmulas novedosas de gestión empresarial y acuerdos comerciales. Sin modelo de gestión y comercialización, sería estéril cualquier esfuerzo de agrupación de parcelas para ganar dimensión.

A partir de los resultados de la encuesta realizada a 50 cooperativas agroalimentarias del ámbito mediterráneo español, con la colaboración del Grupo Operativo Innoland³ «Innovación social en la gestión de tierras», se obtuvieron algunos datos destacables sobre la percepción de este mecanismo de gestión de parcelas por las propias entidades cooperativas. El tamaño muestral de la encuesta, realizada en 2018, no es representativo de todo el sector cooperativo, pero si nos puede servir para visibilizar los ámbitos clave sobre los que debemos trabajar para fortalecer las estructuras de las entidades.

En la encuesta se preguntó por las principales ventajas que encontraban las entidades cooperativas en un modelo de agrupación de parcelas y su gestión bajo la propia entidad. La respuesta más valorada en primer lugar fue la oportunidad que ofrecía esta gestión para recuperar parcelas abandonadas; en segundo lugar, la posibilidad de reconversión varietal o introducción de nuevos cultivos que permitieran la agrupación de parcelas y el aumento de la dimensión de la explotación; y en tercer lugar, la reducción de costes en el cultivo que ofrece este modelo.

Pero para que estas iniciativas en común tengan éxito se preguntó también sobre qué requisitos se necesitaban para llevar a cabo la agrupación y recuperación de parcelas. Y en las respuestas se observó que el factor principal para que sea viable este proceso es el nivel de asesoramiento a socios y propietarios. En segundo lugar, las garantías y la fiabilidad de los contratos que permiten el alquiler, la cesión o la compra de las parcelas. Y en tercer lugar, la confianza entre los socios y colaboradores en los órganos de gobierno y de gestión de las entidades.

Por último, la encuesta incluía la pregunta: «¿Cuál cree que debería ser el modelo de gestión?»

Y las respuestas obtenidas reflejan que la inmensa mayoría de las cooperativas encuestadas, un 69 %, opinó que debe ser la propia cooperativa la que con sus equipos y trabajadores realice la gestión directa de las parcelas agrupadas. Sin descartar otros mecanismos de gestión indirecta como que la propia cooperativa incorpore agricultores jóvenes para el cultivo en las parcelas cedidas.

Estas respuestas obtenidas motivan a pensar que es necesario que los equipos directivos lideren la toma de decisiones vinculadas a la producción y transmitan la confianza y los resultados entre los socios.

• • • • •

3 El Grupo Operativo Innoland surge como respuesta a las limitaciones descritas en el apartado anterior de este capítulo para ofrecer mecanismos basados en la agrupación de tierras y la gestión en común para solucionar el problema de abandono y la falta de competitividad de empresas asociativas hortofrutícolas y su ámbito de actuación se centra en la Comunitat Valenciana, Región de Murcia, Andalucía y Cataluña.

El Grupo Operativo Innoland fue beneficiario de la ayuda a la creación de grupos de innovación supraautonómicos en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural, financiado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) y por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER).



5. Conclusiones

La problemática de las estructuras agrarias es clara. Existen presiones internacionales que podremos o no cambiar, pero cuya resolución a corto plazo se prevé difícil. Por ello, quizás debamos prestar atención a aquello que podamos manejar desde nuestro propio país, y un aspecto clave es ganar dimensión en la fase productiva. La pregunta es si lo podemos hacer de una manera social y ambientalmente aceptable. La tesis que defendemos es que hay experiencia y normativa que facilitan una respuesta afirmativa a la pregunta.

Las dificultades actuales no son escasas. Existe una resistencia al cambio como consecuencia principalmente de la elevada edad del titular, del dominio de la agricultura a tiempo parcial y de la existencia de otras oportunidades atractivas fuera de la agricultura, que limitan el cambio generacional en el sector. A su vez, la escasa rentabilidad, la baja inversión en las explotaciones y los calendarios productivos desajustados de las demandas del mercado provocan bajas rentabilidades. Sumando a esta dinámica encontramos un sector atomizado con poco control sobre la cadena de valor.

Sin embargo, se están llevando a cabo fórmulas de gestión comunitaria, integraciones horizontales y verticales entre entidades, y acuerdos para aunar planes estratégicos de gestión de la producción que pueden ayudar a solventar esta problemática. Esto pasa por reorientar y compartir calendarios productivos, recursos y capital humano, es decir, por integrar los planes estratégicos de las empresas productoras para especializarse y aumentar escala.

A la hora de cuestionarnos cómo queremos que sea nuestro modelo productivo hay que partir del reconocimiento de que son muchos los modelos que pueden coexistir. No tengamos miedo a debatir sobre la complejidad de estos. La actividad agraria es amplia y plural en su definición. Pero las ideas preconcebidas y el temor al cambio no ayudan. Separadas, nuestras organizaciones son pequeñas, por lo que nuestro margen de mejora es limitado.

Ante esta situación, sobre un contexto complejo en el que ni somos los únicos ni estamos aislados, no se trata tanto de ponerse sombreros de geoestratega como de explorar la capacidad de innovación mediante acuerdos entre entidades productoras y estar muy dispuestos a unirse para aumentar escala y diseñar planes estratégicos basados en la eficiencia de las estructuras agrarias.

Referencias bibliográficas

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2016): *Censo agrario de España*. Disponible en: <http://bit.ly/25QFyWK>.

MAUDOS, J. y SALAMANCA, J. (2018): «Observatorio sobre el sector agroalimentario español en el contexto europeo. Informe 2018»; *Informes/Documentos Técnicos* 60. Cajamar Caja Rural.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2018): *Superficies y producciones anuales de cultivos. Datos Avances Frutales Cítricos año 2018*. Disponible en <https://bit.ly/2XAgwIM>.



MORA, A.; TUDELA-MARCO, L. y GARCÍA-ÁLVAREZ-COQUE, J. M. (2016): «Abandono y reestructuración de la tierra. Una comparación de políticas regionales». XI Iberian Conference on Rural Studies Smart and Inclusive Development in Rural Areas, 13-15 de octubre. Portugal, Vila Real.

NAREDO, J. M. (2004): *La evolución de la agricultura en España (1940-2000)*. 4.^a edición. Granada. Editorial Universidad de Granada.

TUDELA-MARCO, L. y GARCÍA-ÁLVAREZ-COQUE, J. M. (2016): «Innovación en la gestión y modernización de la producción de una cooperativa citrícola»; *Informes y Monografías* 53. Cajamar Caja Rural.

TUR, J. N. (2010): «Viabilidad y competitividad del sistema citrícola valenciano»; *BAGE* 52.

VARGAS, R. L.; RIVAS, J. J. N. y RODRÍGUEZ, S. R. N. (2016): «La producción ecológica de cítricos como estrategia de competitividad en los mercados saturados. Estructura productiva de las explotaciones en Andalucía»; *BAGE* 71.





Regresión o continuidad del sector citrícola

Función de los costes

María Dolores de Miguel

Universidad Politécnica de Cartagena

Pedro Caballero y María Ángeles Fernández-Zamudio

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)

1. Introducción

Las dificultades en la citricultura española podría decirse que tienen un carácter estructural y que se agravan en campañas como la 2018/2019, donde acontece una situación de sobreoferta coincidente con el aumento de las importaciones derivado de los tratados firmados por la Unión Europea con los principales países competidores.

Cuando hay sobreproducción, la realidad indica que el sector, junto con las entidades oficiales, son incapaces de ordenar una campaña con excedentes, cuyos efectos desfavorables siempre han repercutido directamente en las explotaciones. El funcionamiento solo es correcto desde la demanda.

Principalmente, a partir de la campaña 1997/1998 se han alcanzado elevadas producciones que tienen su fundamento en la variación de la superficie plantada, atribuible a las anteriores expectativas de la citricultura y a la facilidad de nuevas transformaciones a partir de la generalización del riego por goteo. Los excesos de producción tienen también su fundamento en: el menor riesgo de heladas, el cual parece posible atribuirlo al cambio climático y que ha favorecido la expansión de la superficie cultivada en las dos últimas décadas a zonas que antes no se hubiesen destinado a los cítricos; que se ha producido en todas las especies un incremento progresivo de los rendimientos; y en la tendencia del agricultor a dedicar la superficie de su explotación a los cítricos, por la mayor facilidad de externalizar las operaciones culturales, disminuyendo la vocación hortícola.

La mayor presión de la oferta ha permitido alcanzar cantidades máximas en las exportaciones de 3.544.362 toneladas en 2003 y de 3.680.547 toneladas en 2007, lo que no siempre es suficiente para absorber la producción, puesto que el mercado interior no tiene incrementos elevados y la



industrialización tiene un papel favorable, pero no decisivo, en la absorción de la producción excedentaria, y menos aún después de la reforma de la OCM.

En épocas difíciles es frecuente cuestionar la competitividad de la citricultura española. Una primera respuesta es su evaluación a través de las cifras de comercio exterior en años de creciente globalización. Desde nuestra incorporación a la UE, siempre ha existido una cierta fortaleza del sector en relación con la evolución de la capacidad exportadora para entrar y mantenerse en los mercados exteriores. Sin embargo, después del desastre vivido en la campaña 2018/2019, existe el peligro de entrar en una recesión irreversible.

En esta última campaña, con la desorganización de los mercados, es cuando se ha evidenciado el peligro real de las importaciones y el riesgo que suponen para nuestra posición competitiva. Los efectos de los tratados preferenciales de la Unión Europea con los países competidores han sido muy nocivos, especialmente los de Egipto y Sudáfrica. A la incidencia en los mercados hay que añadir la tolerancia y falta de control en fronteras, donde no se frenan la introducción de nuevas plagas y enfermedades con las frutas importadas.

Los detonantes del inicio del desastre se derivan de la conjunción de:

- Una producción superior en un 18,4 % al año anterior (MAPA, 2019).
- Falta de planificación y ordenación de la campaña, sobre todo en clementinas, y más aún en clementinas tempranas.
- A todo ello, se añade la coincidencia en los mismos periodos de importaciones de los países competidores con oferta, sobre todo de híbridos de mandarino y también de naranja tardía, que compiten con la navelina española.
- Falta de una interprofesional en funcionamiento de naranja y mandarina con capacidades de inspección y poderes ejecutivos.

Ante la gravedad de la situación, parece que no se ha insistido, como en otras ocasiones, en atribuir el origen a una estructura con predominio del minifundio de la que se derivan unos costes de producción elevados que debilitan la posición competitiva. También, se ha invocado menos la necesidad de la reconversión varietal, que siempre ha sido una cortina de humo con la que se pretende remediar un desfase oferta-demanda de carácter varietal que apenas existe. Cuando hay sobreoferta resulta afectada casi toda la producción y, por otra parte, la innovación varietal es la adopción de tecnología que más practican los agricultores ante una obsolescencia varietal, o si es útil la sustitución. Lo que más favorece el cambio varietal es su independencia de la estructura productiva y es importante su contribución a la competitividad de la citricultura española.

Si bien, hasta hace unos pocos años, la posición competitiva de España parecía clara al ser el primer país exportador de cítricos para consumo en fresco, muy por encima de sus principales competidores del área mediterránea, la situación que parece imponerse en la actualidad presenta menos seguridad.



El que las liquidaciones al agricultor sean insuficientes, campaña tras campaña, representa el punto más crítico de un sector que va a tener difícil su continuidad en la situación actual.

Esperemos que en próximos años no se den precios en árbol de 0,9 a 1,1 euros/arroba (0,07 a 0,09 euros/kg). En la venta al público la cotización era 10 veces mayor. Suponemos que el comercio habrá tenido márgenes suficientes. Por otra parte, es fácil comprobar que cuando los mercados se desorganizan, pierde interés cualquier precio de aprovisionamiento. Con los niveles de precios en campo observados en la campaña 2018/2019, nuestro eficiente comercio exterior no logró inundar Europa. Cientos de miles de toneladas de naranjas han quedado en el campo y para ver parcelas de clementinas sin recoger, no hacía falta recorrer kilómetros. ¿Aún hay que producir con más eficiencia y bajar los costes?

Aunque persisten las dudas sobre si cabe esperar una recuperación razonable del sector citrícola español, el presente trabajo se plantea con el fin de proponer algunas actuaciones. Creemos necesario un análisis sobre la relación entre la competitividad y las exportaciones, los aspectos estructurales y comerciales, y el papel de los costes en las rentas de los cultivadores.

2. Posición competitiva

Hasta la recién finalizada campaña 2018/2019, la fortaleza del sector citrícola español en la exportación parecía invariable. A partir de este año es preciso replantearse la idea sobre las posibles ventajas comparativas —si permanecen aún— o cuáles son las perturbaciones que provocan una recesión inevitable.

Respecto a los costes de producción y comercialización, su papel es importante para las empresas, sobre todo de cara al incentivo inversor inicial, pero no son la única explicación de la competitividad (Barceló, 1987). La competitividad está también condicionada por múltiples factores, entre otros los precios y su evolución, la calidad, los servicios empresariales, la especialización, la diferenciación de productos, la promoción y la tecnología (Chebil y Briz, 1999).

Las exportaciones españolas de agrios están muy concentradas en los países de la UE, con proporciones del 93 % (solamente un 7 % se dirige a terceros países). Esta es la causa por la que España se ve muy afectada por los tratados comerciales que la UE firma con los países competidores, que, por su situación geográfica forman dos grupos:

1. El de países mediterráneos, en el que se incluyen como principales exportadores Marruecos, Turquía y Egipto. Pertenecen, también, al grupo mediterráneo Italia y Grecia, que son países de la UE.
2. El formado por países del hemisferio sur, el principal Sudáfrica, que dispone de un tratado comercial con la UE, que es operativo desde hace años. También con los países del Cono Sur, con los que la UE tiene finalizada la negociación de un nuevo acuerdo comercial que les dará ciertas preferencias (Acuerdo UE-Mercosur).



En el artículo de Ben Amor y de-Miguel (2018) se expone un estudio de la posición competitiva de la naranja de España frente a sus principales competidores de la cuenca mediterránea. La competitividad de un producto depende de las ventajas comparativas, asociadas con factores naturales favorables y con menores costes de producción (Fidan, 2009). Dicha ventaja explica la especialización de un país en el comercio internacional, si no hay distorsiones en los mercados.

El análisis evolutivo en la cuenca del Mediterráneo se desarrolla a partir de los datos de exportación e importación recopilados de la FAO (2018), UN Comtrade (2018), la Comisión Europea (Eurostat, 2018) y del Ministerio de Agricultura, Alimentación, Pesca y Medio Ambiente (MAPA, 2019).

Como índices de competitividad económica se utilizaron:

- El *índice de ventaja comparativa revelada* (IVCR) de Balassa (1965), que sitúa a España como el cuarto país más especializado en exportación de naranjas en el área mediterránea.
- El *índice de dependencia* (ID) o la ventaja relativa de las importaciones (Vollrath, 1991).
- La *cuota de mercado constante* (CMS).
- El *índice de balanza comercial* (TBI). Sus resultados explican que España exporta, pero también importa naranjas para la reexportación debido a la penetración de las empresas españolas en el mercado.

Como principal conclusión se indica que España tiene índices de participación de mercado más fuertes que los de los principales países competidores del Mediterráneo. Mantiene los elevados niveles de exportación, pero también van creciendo las importaciones.

Para los dos grupos de países competidores en sus exportaciones cítricas a la UE, de los datos del MAPA y de Eurostat se deduce que entre 2013 y 2018 han aumentado sus envíos en un 40 %. Sobresalen Marruecos con el 112,8 %; Egipto con el 88,8 % y Sudáfrica por el volumen que alcanzó, 813.318 toneladas en 2018.

El peligro de esta situación para la citricultura española es evidente. Se entiende que España debe contribuir, tanto aceptando los efectos de la globalización de los mercados como adhiriéndose a los tratados de la UE con países terceros. Pero, dado que muchos de estos acuerdos ponen en peligro a un importante sector de la agricultura y del comercio agroalimentario, lo mínimo que se espera a escala europea es que se cumplan los protocolos fitosanitarios en fronteras, se apliquen las debidas cláusulas de salvaguarda y se requieran los debidos certificados de importación a quienes operen en la UE.

3. Los costes: determinación y análisis

Aunque las publicaciones demuestran que la principal causa de pérdida de rentas del cultivo es el descenso de los precios en términos reales (De Miguel *et al.*, 1994; Caballero *et al.*, 2005), en realidad, los costes son los que marcan los umbrales que hacen inviable el cultivo de una parcela y



precipitan su abandono. La evolución de los costes, además del efecto en los ingresos que percibe el agricultor, contribuye a marcar la posición competitiva de las producciones.

El conocimiento de los costes permite la valoración del nivel de retribuciones de los productores en la cadena de valor y, además, sirve de base para posibles negociaciones sobre precios entre los componentes del sector dentro de una interprofesional, si alguna vez llega a ser viable.

A continuación se van a exponer los costes de producción correspondientes a las tres especies: naranjo, mandarino y limonero. Se han incluido las variedades más representativas: en el naranjo (navelina y lanelate), en el mandarino (clementinas) y en el limonero (fino y verna).

Como base de partida para la elección de la metodología y posterior actualización de estudios realizados se han tomado las publicaciones: Caballero *et al.* (2004), Caballero *et al.* (1992) y Caballero y Fernández-Zamudio, (2007), desarrolladas en el extinto Departamento de Economía y Sociología Agrarias del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). La última determinación en costes de cítricos corresponde al Proyecto IVIA n.º 5944 finalizado en julio de 2010.

En el referido proyecto se determinaron los costes en la Comunitat Valenciana con un tamaño de muestra de 190 encuestas, para un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 2,2 %. A partir de las encuestas se elaboraron las hojas de cálculo y, de esta información, los cuadros resumen de los costes de cada especie y otros resultados relativos a las características de las explotaciones y de las prácticas de cultivo. El análisis y sus conclusiones fueron expuestos en las publicaciones Caballero *et al.* (2010), Caballero *et al.* (2011) y Caballero y Carmona (2012).

Del desarrollo del proyecto se ha comprobado que, de forma masiva, el método de cultivo de cítricos más generalizado corresponde al que emplea riego por goteo, con el que se practica la fertirrigación y el suelo se mantiene con tratamientos herbicidas. La manifestación de las economías de escala ha sido muy escasa, lo que se ha deducido comprobando la variación de los costes y comparando explotaciones mayores y menores de 5 hectáreas. La dimensión no siempre está relacionada con características favorables de la parcela o de las prácticas culturales que se practiquen.

La obtención de unos costes estándares actualizados se ha planteado eligiendo en cada especie (naranjo, mandarino y limonero) 5 explotaciones, en las que se disponía de su hoja de cálculo, con la condición de que los costes variables, en cada una de ellas, estuvieran comprendidas en el intervalo de más o menos el 10 % de los costes variables obtenidos en el estudio. A continuación se comprobó el estado actual de las técnicas de cultivo y cuál era el modelo más frecuente, mediante entrevistas con técnicos de empresas de servicios y de cooperativas, agricultores y técnicos especialistas.

Para la ordenación y cálculo de los costes se ha elegido como modelo el esquema de presupuesto empresarial, en el que los costes totales son suma de los costes variables, los fijos y los de oportunidad. La suma de los tres conceptos fija el umbral de beneficio, entendido como retribución neta al riesgo y la gestión. La relación de conceptos incluidos en el modelo figura en la Tabla 1.

El concepto «costes variables» está relacionado directamente con el volumen de producción y la duración del ejercicio, que ha de ser igual o inferior a un año. El ítem 1.6, en el que se asigna la mano de obra, es el factor de producción más importante y comprende el número de horas útiles empleadas



y valoradas según convenio o costumbre local. No se tiene en cuenta el pago de la seguridad social, que se incorpora en el apartado de 2.5. Impuestos y seguros. La mano de obra familiar también se incluye en esta sección y se valora de la misma forma.

Tabla 1.
Resumen de los costes de producción en cítricos. Campaña 2018/2019

Producción	Naranja		Mandarino		Limonero	
	29.860		26.740		34.000	
Concepto	euros/ha	%	euros/ha	%	euros/ha	%
1. Costes variables						
1.1. Riegos	1.447,00	21,20	1.462,00	19,27	1.634,19	23,72
1.2. Fertilizantes	689,51	10,10	754,34	9,94	670,88	9,74
1.3. Insecticidas, fungicidas y herbicidas	861,25	12,62	1.105,35	14,57	581,86	8,45
1.4. Otras materias primas	84,42	1,24	111,49	1,47	87,43	1,27
1.5. Costes variables de la maquinaria propia (euro/ha)	148,75	2,18	104,14	1,37	131,20	1,90
1.6. Mano de obra (total)	1.450,71	21,25	1.742,52	22,96	1.740,45	25,26
1.7. Alquiler de maquinaria (mano de obra + maquinaria)	185,06	2,71	255,06	3,36	248,94	3,61
Total costes variables	4.866,69	71,29	5.534,90	72,94	5.094,95	73,95
2. Costes fijos						
2.1. Costes fijos de la maquinaria propia	101,93	1,49	128,00	1,69	180,00	2,61
2.2. Amortización de la plantación	629,06	9,22	666,55	8,78	494,30	7,17
2.3. Reposición de los árboles y otros costes fijos	123,12	1,80	134,13	1,77	73,12	1,06
2.4. Amortización instalaciones de riego	325,16	4,76	325,16	4,28	325,16	4,72
2.5. Impuestos y seguros	265,55	3,89	303,72	4,00	288,75	4,19
Total costes fijos	1.444,82	21,17	1.557,56	20,52	1.361,33	19,76
Costes totales sin costes de oportunidad	6.311,51		7.092,46		6.456,28	
3. Costes de oportunidad						
3.1. Interés del capital de la plantación	283,07	4,15	250,00	3,29	185,36	2,69
3.2. Interés del capital circulante	73,00	1,07	83,02	1,09	76,42	1,11
3.3. Interés del capital instalaciones de riego	142,00	2,08	142,00	1,87	142,00	2,06
3.4. Interés de capital de maquinaria	16,60	0,24	21,22	0,28	29,84	0,43
Total costes de oportunidad	514,67	7,54	496,24	6,54	433,62	6,29
Costes totales con costes de oportunidad (1+2+3)	6.826,18		7.588,70		6.889,90	

Fuente: elaboración propia (2019).

Los costes fijos se derivan de la utilización de la estructura productiva y de la mano de obra fija en la explotación (cuando existe). Son independientes de las unidades producidas en el ciclo vegetativo, y



su influencia en el coste unitario, obviamente, disminuye si aumentan los rendimientos (Fernández-Zamudio, 2016). Sobresale en este grupo el concepto amortización de los diferentes equipamientos, maquinaria e instalaciones, así como la amortización de la plantación. Estos capitales se dotan por cuotas constantes y, en el caso de la plantación, el capital a amortizar lo constituyen las inversiones que precisa el periodo de formación.

Los costes de oportunidad se definen como el valor de los ingresos que no se han obtenido por dedicar los recursos a la actividad que se está desarrollando, en lugar de utilizarlos en otra alternativa. Se han considerado los intereses de los capitales propios y el del capital circulante, formado por el valor de los factores de producción invertidos durante el periodo productivo y que se agotan en un solo proceso.

El valor medio de los resultados de las explotaciones analizados en cada una de las tres especies y el porcentaje que cada concepto representa a los costes totales se exponen en la Tabla 1.

3.1. Deducciones de la situación actual de los costes

Basados en las agrupaciones de los diferentes conceptos reflejados en la Tabla 1 se han obtenido los umbrales del margen bruto a partir del total de costes variables; el margen neto o ganancia a partir de la suma de los costes variables y de los costes fijos, y el umbral del beneficio que se alcanza sumando a la ganancia los costes de oportunidad. El umbral de beneficio ha de retribuir la renta de la tierra.

En la Tabla 2 figuran los umbrales para valores positivos del margen bruto (MB), margen neto (MN) y beneficio (B), correspondientes a las producciones medias indicadas.

Tabla 2.
Umbrales de ganancias y beneficios de los cítricos. Campaña 2018/2019

Umbral de:	Naranja	Mandarino	Limonero
Margen bruto (euros/kg) ^a	0,16	0,21	0,15
Margen neto (euros/kg) ^b	0,21	0,27	0,19
Beneficio y renta de la tierra (euros/kg) ^c	0,23	0,28	0,20

^a Obtenido a partir de los costes variables.

^b Obtenido a partir de los costes variables + costes fijos.

^c Obtenido a partir de los costes variables + costes fijos + costes de oportunidad.

Fuente: elaboración propia (2019).

La observación de la Tabla 2 nos permite comentar que, en el momento actual, la retribución de todos los factores de producción incluidos en los costes variables y fijos se consigue a partir de un margen neto positivo, que está muy distante de los precios publicados en naranja y mandarina.



Los precios por kg en árbol, registrados en la Lonja de Cítricos de Valencia para naranjas y mandarinas durante la campaña 2018/2019, son tan inferiores a los costes en euros/kg, que no es preciso ningún estudio comparativo. Si las situaciones de desorganización de mercados y hundimiento de precios van a persistir o ser frecuentes y, además, a muchos propietarios es difícil que le recojan el huerto «al precio que sea», parece un sarcasmo hablar de rebajar costes para favorecer la competitividad.

Admitir como solución que las explotaciones deben necesariamente reducir el coste (Caballero *et al.*, 2011), lo que habitualmente hacen, es una forma de mirar hacia otro lado y una afirmación simplista. Los precios de los factores de producción no tienden a bajar y, con la extensión del uso del turboatomizador y la troceadora de poda, poco margen queda cuando operaciones como la poda y la recolección siguen siendo obligatoriamente manuales.

En cuanto a la estructura con predominio de minifundio, cierto es que este tipo de propiedad origina costes más elevados, pero no lo es menos que hasta el momento actual, en que la citricultura ha sido viable y se ha amoldado a él. Las adaptaciones llegarán y no se pueden pedir milagros repentinos ni imponer transformaciones. No debemos olvidar que el derecho a la propiedad privada lo garantiza la Constitución española (art. 33). El principal problema de la estructura del minifundio no son los costes; la dificultad mayor está en la gestión y, sobre todo, en la comercialización (Fernández-Zamudio *et al.*, 2006).

Respecto a la posición desfavorable de la citricultura en Valencia, comparada con la de Andalucía, no es solo atribuible al minifundio o fincas grandes con costes muy reducidos, lo cual no es totalmente cierto ni generalizable. Según el INE, en el estrato menor de 1 hectárea, Andalucía tiene la mitad del porcentaje de Valencia (21,97 % frente a un 42,40 %, pero en los estratos de 1 a 2 hectáreas y de 2 a 5 hectáreas las proporciones son similares. Estudios de costes realizados en el Departamento de Economía del IVIA ponían de manifiesto que las diferencias en la competitividad se deben a muchas causas, entre ellas, el menor coste de factores de producción importantes, como la mano de obra y el agua; la accesibilidad a las fincas es mayor con camiones de más tonelaje; los rendimientos son superiores y si alguna diferencia puede haber en la calidad, esta característica no se aprecia como hace algunos años.

En el limón, la situación presenta un panorama diferente, según información de Ailimpo (2019) y CARM (2019), los precios al agricultor en ambas variedades (fino y verna) se han mantenido por encima de los costes totales y, por tanto, con beneficio para la producción media reseñada. En todo caso, esta especie solo representa el 13,5 % de la citricultura española y el crecimiento de su superficie no va a ser espectacular.

Aunque el principal objetivo de este trabajo es la determinación de los costes de producción para la campaña 2018/2019, también parece conveniente la presentación de un resumen que, además del concepto de producción, incluya los de recolección y acondicionamiento. Todo ello puede contemplarse en la Tabla 3.

El total de costes (campo + recolección + acondicionamiento) es la cifra que debe ser superada por los precios de la salida de almacén.



Tabla 3.
Costes de cítricos desde la producción hasta la salida del almacén (campaña 2018-2019). En euros/kg

Concepto	Naranja		Mandarino	
	euros/kg	%	euros/kg	%
1. Producción				
Costes totales en campo	0,230	38,33	0,280	37,18
2. Recolección	0,082	13,67	0,127	16,87
3. Acondicionamiento				
Transporte en campo-almacén	0,036	6,00	0,036	4,78
Mano de obra	0,091	15,17	0,146	19,39
Energía	0,024	4,00	0,024	3,19
Materiales	0,037	6,17	0,040	5,31
Amortizaciones	0,035	5,83	0,035	4,65
Gastos generales	0,065	10,83	0,065	8,63
Total 3	0,288		0,346	
Total costes (2+3). Recolección + acondicionamiento	0,370		0,473	
Total 1+2+3	0,600	100,00	0,753	100,00

Fuente: elaboración propia (2019).

4. Medidas a proponer

Ante la alarmante situación actual, puesta a prueba con la evolución de la campaña que finaliza, hay dos temas a tener en cuenta, imprescindibles e inaplazables, en favor de la continuidad del sector.

El primero, realizar *suficiente presión ante la Unión Europea (UE)*, para impedir los efectos negativos de la globalización, en general, y de los acuerdos de libre comercio que la UE firma con países competidores. Deberán existir protocolos con riguroso control de las importaciones, en tiempo y en cantidad. Revisar el uso de pesticidas en los países suministradores y si cumplen con la legislación de la UE. También, se debería disponer de la cláusula de salvaguarda.

El segundo, *se requiere una eficaz ordenación de la campaña*, con información actualizada de las existencias de cada variedad, especialmente en las campañas con sobreproducción. Se han de fijar las calidades comerciales, sobre todo los calibres, y las cantidades que puedan absorber las industrias, estimadas desde principio de campaña, y no cuando la crisis ha estallado, tarde, mal y nunca. Se ha de poner especial atención en las clementinas tempranas; la venta de pequeños calibres, con manchas en la piel y otros defectos degradan el mercado, alteran los precios y desequilibran la marcha de la campaña. Dentro de la ordenación de la campaña, también, debe incluirse la vigilancia del correcto funcionamiento de la cadena de valor y, por posibles acuerdos interprofesionales, limitar los envíos



cuando hay hundimiento de los precios. Para el desarrollo de este segundo punto es fundamental el funcionamiento más efectivo de la Interprofesional de naranja y mandarina (Puxet, 1993).

Se han indicado dos puntos esenciales si se quiere evitar la regresión del sector en un futuro próximo. Su atención requiere la implicación de instituciones públicas y privadas. Pasamos al archivo temas como el fondo de crisis citrícola y los seguros de ingresos, que han tenido actualidad, pero están en el más profundo olvido.

Además de las medidas de presión sobre la UE y la ordenación de la campaña, desde los grupos que componen el sector son convenientes diversas actuaciones sobre los costes y el mercado para favorecer la competitividad.

Desde las explotaciones, de forma individual o agrupada, se deben fijar objetivos para la disminución de los costes:

- Aumento de los rendimientos, que es la forma más directa para disminuir el coste unitario, lo que exige optimizar técnicas de cultivo y tener plantaciones sanas, homogéneas y con vigor.
- Aplicación de la técnica para reducir o sustituir empleo de factores de producción. Cabe en este apartado la optimización del riego y de la fertirrigación. Continuar perfeccionando los umbrales de tratamientos de plagas y enfermedades.
- Acortar el periodo de formación de las plantaciones, buscando el máximo desarrollo inicial con aplicación de técnicas que estimulen el crecimiento (Ferrer *et al.*, 2003).
- Elección del momento óptimo para la renovación y reestructuración de plantaciones, reduciendo los efectos negativos del final del periodo productivo (Caballero *et al.*, 1992).

Corresponde tanto a las explotaciones como al sector comercial:

- La racionalización de la recolección.

Al sector comercial en exclusiva:

- Ante la existencia de un oligopolio en la demanda, es necesario concentrar la oferta en un reducido número de grupos exportadores (Caballero, 2009b).

A todo el sector citrícola:

- Deberían existir normas para que fuese obligatorio el contrato de compra-venta, con las ventajas de su posible registro en cuanto a la información sobre precios. También, la devolución del IVA, muy diferente al permitido «IVA incluido».
- La venta de la producción de una parcela, cada año, va encontrando más dificultades para el pequeño propietario (Fernández-Zamudio *et al.*, 2005). Ante las dificultades del proceso



de venta de la cosecha en árbol, actualmente muy individual, se debería evolucionar hacia gestiones más colectivas y especializadas. El modelo actual exige cambios.

- No es preciso insistir sobre la continua necesidad de la innovación varietal, puesto que la introducción de nuevas variedades se está efectuando continuamente. En cambio, sí parece muy conveniente un detenido examen técnico-comercial que seleccione las variedades de más interés. Llama la atención que en el Convenio de Recolección figuren 62 variedades de mandarino (grupos satsumas, clementinas e híbridos). Mantener variedades sin perspectivas favorables es costoso para los productores y aconsejar posibles eliminaciones sería acertado. Por otra parte, el número de variedades y calidades expuestas en el comercio minorista es cada vez menor, una tendencia bastante negativa para el sector.

5. Aspectos que sobresalen en el escenario actual y futuro

Continúa la adopción de tecnología, limitada sobre todo por la dimensión de las parcelas. Aunque hay operaciones culturales obligatoriamente manuales, como la poda y la recolección, la mecanización va avanzando en temas como la troceadora de poda o el uso del turbo-atomizador.

Las técnicas de riego localizado con fertirrigación iniciaron su difusión en los años 70 y los niveles de adopción pronto superaron las previsiones (Alarcón, 1998). Ha sido una innovación tecnológica de gran importancia, por la inversión que requiere y por sus múltiples efectos técnicos y económicos (Alcón, 2007). Desde el punto de vista de los costes de producción, no se reducen y la principal ventaja es la mayor facilidad de la gestión, especialmente en la pequeña propiedad, a lo que contribuye la posibilidad de la fertirrigación.

La principal innovación que presenta una total independencia de la estructura productiva, especialmente de la dimensión de la explotación o de la parcela, es la introducción de nuevas variedades. Si la adopción es acertada, el agricultor está convencido de que significa un aumento de los ingresos con escasas variaciones en el cultivo. No obstante, se debe exigir, al máximo, que las variedades hayan tenido suficiente experimentación antes de la iniciación de la oferta por los viveros. De esta forma, se puede evitar que el cultivador tenga graves fracasos en la inversión, como los recientes casos de las variedades 'Ellendale' y 'Clemenpons' (Caballero, 2009a) a las que se pueden agregar otras.

El número de centros y de equipos dedicados a la obtención de variedades, con patente incluida, se extiende a los principales países productores, con un considerable aumento en los últimos 20 años. En consecuencia, hay un exceso de oferta de nuevas variedades y, cuando los resultados no son los previstos, surgen problemas ocultos no detectados en la experimentación previa o se produce una obsolescencia comercial, el agricultor pierde la inversión y los años improductivos de la parcela. Una variedad nueva debe tener un ciclo comercial por lo menos equivalente a su periodo biológico para amortizar la inversión.



Una consecuencia del exceso de variedades es el desorden que se produce en la comercialización de las clementinas precoces, una de las causas desencadenantes del hundimiento de la campaña. El grupo de los híbridos de mandarino ha tenido un crecimiento rápido, a pesar de su entrada tardía a principios de los años 90. Los frutos son atractivos tanto en el tamaño como en el color y todos mantienen muy bien la condición comercial, con la piel poco sensible a las alteraciones, si bien sus características organolépticas son inferiores a las de las clementinas. Debido a la condición comercial, los híbridos atraen las preferencias de las grandes superficies, por lo que cabe un desplazamiento de las clementinas, lo que ocasionaría una grave perturbación en el sector productor.

Una figura productiva y comercial, actualmente, son los clubs varietales, que se han desarrollado en los 15 últimos años y que gestionan 6 variedades. Con estas asociaciones se controla la superficie cultivada de la variedad y, según las normas de los diferentes clubs, el control es posible que actúe sobre la localización, los procedimientos de cultivo e incluso sobre la comercialización. Si la oferta en el mercado por esta vía es elevada, podría desplazar a variedades de producción libre.

La expansión de las grandes superficies, y su dominio en la venta al consumidor, se presenta como una situación, además de irreversible, progresiva. Con su actuación se ha invertido el proceso de formación de los precios. Se tiende a calidades estándar, con disminución de la variabilidad en los precios y se da predominio a la condición comercial sobre la auténtica calidad organoléptica. En la evolución de la composición varietal es notable la influencia de las grandes superficies pero, en cierto modo, resulta contradictorio que exijan innovaciones en la introducción de nuevas variedades y al mismo tiempo se tienda a reducir las variedades en oferta hasta la exclusividad, en algunos casos.

Las calidades que se presentan en el mercado no son únicamente consecuencia del punto de vista de las grandes superficies. La integración vertical de la propiedad en el proceso de venta, como es el caso de grandes fincas poseídas por firmas exportadoras, también puede producir perturbaciones en la calidad y, en ciertos momentos, paralización y efectos negativos en venta y en precios.

Finalmente, después del análisis y descripción realizadas, más que referirse a la competitividad, lo que el sector tiene en peligro es la supervivencia. Si no se corrigen los efectos negativos de los tratados internacionales de la UE y se ordenan las campañas, la regresión es segura, aunque siempre queda el posible milagro de que el sector se las arregle como pueda. Es posible que en la próxima campaña, con un descenso de 500.000 toneladas, momentáneamente se solucione algo. La historia nos confirma que nada cabe esperar de la PAC ni del Gobierno español. En España se ven tantas ventajas a los tratados de libre comercio que optan por olvidarse de un sistema productivo de 304.619 hectáreas (ESYRCE, 2019); el número de explotaciones supera las 120.000 y las operaciones de recolección, acondicionamiento y comercialización dan trabajo directo a 280.000 personas e indirecto a más de 50.000 (Caballero y Carmona, 2012). Los cítricos se mantienen como uno de los primeros capítulos de las exportaciones españolas. No obstante, sus dificultades parece que calan poco en la sociedad y en las administraciones.

Parece que España participa con cierta alegría en la firma de los tratados de la UE pero, cuando se ponen en marcha, no hay poder para exigir protocolos ni cláusulas que paren los desaciertos. La inoperancia suele ser total y de los vientos de la pasividad política surge la tempestad comercial.



Parte del sector y medios oficiales han de aceptar que el lobo de la fábula de Samaniego ha llegado. Lo malo es que, siguiendo el tema de las fábulas del referido autor, es probable que el sector se conforme con sus problemas, mientras nuestros representantes en las relaciones España/UE seguirán un año tras otro tocando la zampaña como el pastor Salicio.

Referencias bibliográficas

- AILIMPO (2019): *Memorias Ailimpo*. Ailimpo. Disponible en: <https://www.ailimpo.com/wp-content/uploads/2019/04/Memoria-AILIMPO-2018.pdf>. [último acceso en septiembre de 2019].
- ALARCÓN, A. L. (1998): Tendencias de la fertirrigación española. *Horticultura* 133; pp. 38-51.
- ALCÓN, F. J. (2007): «La adopción y difusión de tecnologías de riego en la región de Murcia» *Serie Técnica y de Estudios*; Consejería de Agricultura y Agua; pp. 223.
- BALASSA, B. (1965): «Trade liberalisation and 'revealed' comparative advantage»; *The Manchester School of Economics and Social Studies* 33; pp. 99-123. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>.
- BARCELÓ, L. V. (1987): «La posición competitiva de los productos mediterráneos españoles»; *Revista de estudios Agrosociales* 140; pp. 203-227.
- BEN-AMOR, R. y DE MIGUEL, M. D. (2018): *Competitiveness of Spanish orange sector in the Mediterranean area*. 30th International Horticultural Congress, IHC Istanbul.
- CABALLERO, P.; DE MIGUEL, M. D. y JULIÁ J.F. (1992): *Costes y precios en hortofruticultura*. Mundi-Prensa; pp. 761.
- CABALLERO, P.; DE MIGUEL M. D. y CASES, B. (1992): «Renovación y reestructuración de plantaciones de limonero. *Investigación Agraria, Serie Economía* 7(2). INIA; pp. 183-207.
- CABALLERO, P.; DE MIGUEL, M. D. y FERNÁNDEZ-ZAMUDIO, M. A.; (2004): *Técnicas de gestión empresarial de la producción agraria*. CEGEA. SPUPV; pp. 161.
- CABALLERO, P.; MUELAS, M. T. y FERNÁNDEZ-ZAMUDIO, M. A. (2005): «Márgenes y riesgo en los precios de las principales variedades de la citricultura española. V Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas y IV Congreso de Horticultura (Oporto)»; *Actas Portuguesas de Horticultura* 3(7); pp. 522-527.
- CABALLERO, P. y FERNÁNDEZ-ZAMUDIO, M. A.; (2007): *Factores que inciden en los costes de producción y en los precios percibidos por el citricultor: Estrategias de actuación*. VII Congrès Citrícola de la L'Horta Sud. Picassent, Valencia; pp. 20-28.
- CABALLERO, P. (2009a): «La reconversión varietal, ¿es la principal o la única reforma posible en el sector cítrico. *Levante Agrícola*»; *Revista Internacional de cítricos* 394; pp. 11-20.



CABALLERO, P. (2009b): «La formación de los precios clave de los problemas del sector cítrico. Levante Agrícola»; *Revista Internacional de cítricos* 397; pp. 257-265.

CABALLERO, P.; CARMONA, B. y GARCÍA-MARTÍNEZ, M. C. (2010): «Los costes de producción en la citricultura de la Comunidad Valenciana. Acciones en favor de su racionalización»; *Revista Internacional de cítricos* 402. 3^{er} trimestre. Levante Agrícola; pp. 277-288.

CABALLERO, P.; DE MIGUEL, M. D. y FERNÁNDEZ-ZAMUDIO, M. A. (2011): «Análisis de los costes de producción de cítricos y posibles actuaciones empresariales»; *Vida Rural* 328. Eumedia; pp. 52-57.

CABALLERO, P. y CARMONA, B. (2012): *Costes, resignación y reflexiones sobre el sector cítrico*.

CHEBIL, A. y BRIZ, J. (1999): «Analyse de la compétitivité du secteur des légumes espagnols»; *New Médit* 3; pp. 4-10.

CARM (2019): *Estadística agraria regional de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia*. Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente. Disponible en: [https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=1174&IDTIPO=100&RASTRO=c934\\$m](https://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=1174&IDTIPO=100&RASTRO=c934$m) [última consulta septiembre de 2019].

DE MIGUEL, M. D.; CASES, B. y MOYA, I. (1994): «La variación de las rentas en producciones hortofrutícolas mediterránea»; *Investigación agraria* 9(1). Economía. MAPA-INIA; pp. 95-111.

ESYRCE (2019): *Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Resultados 2018*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. N.I.P.O.: 003-19-051-9; pp. 178.

EUROSTAT. EUROPEAN COMMISSION. (2018): <http://ec.europa.eu>.

FAO (FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION) (2018): www.fao.org.

FERRER, P.; VILLALBA, D. y GARCÍA, A. (2003): «Efectos en el cultivo de los cítricos del acolchado del suelo con plástico negro»; *Revista Comunidad Valenciana* 23; pp. 4-8.

FERNÁNDEZ-ZAMUDIO, M. A.; CABALLERO, P. y DE MIGUEL, M. D. (2005): «Propuestas ante la necesaria evolución del minifundio»; *Cooperativismo agrario y desarrollo rural. 25 aniversario*. CEGEA. Editorial UPV; pp. 153-165.

FERNÁNDEZ-ZAMUDIO, M. A.; CABALLERO, P. y DE MIGUEL, M. D. (2006): «La gestión del minifundio a través de las cooperativas en la Comunidad Valenciana»; *Monográfico de Economía Social y Desarrollo rural* 55. Ciriéc-España; pp. 193-219.

FERNÁNDEZ-ZAMUDIO, M. A. (2016): «Importancia de los costes fijos y de oportunidad en la rentabilidad de las explotaciones cítricas»; *Revista Internacional de cítricos*. 3^{er} Trimestre. Levante Agrícola; pp. 212-221.



FIDAN, H. (2009): «Comparison of Citrus Sector Competitiveness between Turkey and EU-15 Member Countries»; *Hortscience* 44(1); pp. 89-93.

MAPA (2019): *Anuario de Estadística Agraria*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Disponible en: <https://goo.gl/2nGBp5> [23/09/2018].

PUXET, J. (1993): «Las organizaciones interprofesionales y la mejora del sector agroalimentario»; *El Boletín* 10. MAPA; pp. 5-11.

UNITED NATIONS COMMODITY TRADE STATISTIC DATABASE COMTRADE. (2018): <http://www.un.org>.

VOLLRATH, T. L. (1991): «A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed competitive advantage»; *Weltwirtschaft Arch.* 121(2); pp. 265-280. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/BF02707986>.





Demanda, canales de distribución, oportunidades de mercado y propuestas de actuación para los cítricos españoles

Teresa Fayos, Haydeé Calderón y Alejandro Mollá
Universitat de València

1. Introducción

Los minoristas representan el punto de encuentro entre el producto y el consumidor, y a su vez son el eslabón más visible de la cadena de aprovisionamiento alimentaria para la mayor parte de los consumidores. El cliente a la hora de decidir qué comprar, elige el producto dentro de un surtido de artículos disponibles, medido por la variedad de calidad, de tamaños, de precios y de marcas o proveedores, y selecciona en qué tienda comprar, dentro de un área donde pueda acceder a su conveniencia en distancia y en tiempo de desplazamiento. Según la experiencia y el nivel de satisfacción, entre otros factores, determinarán el orden de elección. Con este breve comentario queremos resaltar la importancia del punto de venta (comercio minorista) en la cadena de valor y que consideramos clave en la comercialización de la fruta fresca, y en particular de los cítricos.

En un trabajo que revisa los cambios en los hábitos de consumo y en el sistema de distribución comercial en España en los últimos cincuenta años, Rebollo (2016) señalaba algunos aspectos necesarios para entender dicha evolución: primero, que los cambios en las preferencias y comportamientos de consumo no parten de cero; segundo, que el elevado crecimiento del número de intercambios actuales no hubiera sido posible mediante un sistema de relaciones tradicional, en el que la seguridad de los intercambios se fundamenta en el conocimiento personal del otro, y tercero, destacar el gran desarrollo y expansión de la tecnología, la generalización de la posesión de medios de transporte y de comunicación por parte de los consumidores a partir de finales del siglo XX. Todos estos cambios han permitido ampliar las opciones en cuanto a qué productos consumir y cómo adquirirlos, además de ampliar el entorno de elección de los consumidores.



Al analizar el canal de distribución de productos hortofrutícolas en España desde una perspectiva de sistemas de distribución en red, Fernández, Martínez y Rebollo (2007) indican que, igual que en otros sectores, dichos canales requieren de una reorganización y un enfoque de gestión y de análisis distintos. Estos autores señalan que los canales de distribución tradicionales han estado formados por una sucesión de mercados, en los que los distintos agentes económicos se han especializado en mercados geográficos determinados, realizando tareas propias de cada eslabón de la cadena de distribución. Su entorno se ha caracterizado por una relativa estabilidad de la oferta y una demanda relativamente homogénea y estable, con lentas variaciones en el tiempo, en la que los hábitos de consumo (qué y cuánto) coincidían en gran medida con los de compra (cómo y dónde).

Sin embargo, estos autores afirman que el aumento en el tamaño de los mercados tanto desde el punto de vista de la oferta de productos como del mayor número de alternativas de aprovisionamiento y de demanda ha dado lugar a una nueva configuración de los canales de distribución, basada en la dinámica de las redes de empresas y caracterizada por: la aglutinación y diversificación de la oferta de productos; el incremento de tamaño y concentración de los minoristas; la integración y nuevo reparto de las funciones de distribución en los canales; la aparición de nuevas figuras de la distribución; la extensión del uso de las tecnologías de información y de las comunicaciones; las transformaciones de la demanda; y la evolución —muy dinámica— de los canales de distribución.

En este sentido, los canales de distribución en el sector hortofrutícola en fresco se han alejado de los tradicionales —con fases y funciones definidas— para convertirse en una trama de distintos circuitos de distribución y de múltiples relaciones —horizontales y verticales— que se establecen entre los agentes y las distintas fases del proceso de distribución, por lo que los canales de distribución han evolucionado hacia auténticos sistemas de comercialización en red, donde la organización de sus relaciones y la búsqueda de competitividad en los mercados globalizados hace que los actores se replanteen las funciones que realizan dentro de la cadena de valor en la que operan, desde los mercados de origen a los mercados de destino, incluyendo a clientes, proveedores y distribuidores.

Al considerar la evolución de la estructura comercial minorista en España y en el resto de Europa, es destacable la elevada concentración de ventas entre las principales empresas o grupos minoristas, cuyo surtido se fundamenta en productos de gran consumo. Esto no solo sucede a nivel de cada país, sino que esta concentración también se reproduce en los mercados internacionales a medida que las empresas han ido expandiendo sus actividades fuera de sus fronteras.

Esta concentración en las empresas de distribución tiene consecuencias directas en los intereses de los consumidores en cuanto a precios, surtido y elección en la calidad de los productos ofrecidos. Al mismo tiempo, en la medida que los grandes minoristas han concentrado y consolidado su actividad en los productos de alimentación, y en concreto de fruta fresca, los lleva a ejercer su poder de compra sobre los proveedores. Con el control del espacio de compra en sus propias tiendas y con una competencia entre minoristas limitada (son pocos) se constituye una «barrera» de acceso a los consumidores para determinados productos.



Esta concentración en la gran distribución, unida a los cambios en los hábitos de compra de los consumidores, a la conveniencia que suponen la ubicación y los servicios en los puntos de venta, y al comercio *online*, entre otros factores, ha tenido como consecuencia el declive en el número de tiendas tradicionales y especializadas en el sector de la alimentación y de los productos envasados, como carnicerías, pescaderías, panaderías y droguerías. Sin embargo, en el caso de la fruta fresca y las hortalizas, por lo menos en España, no parece haber ocurrido lo mismo, sino todo lo contrario; proliferación e incremento de los establecimientos especializados en fruta y verdura, independientes y/u organizados en redes de aprovisionamiento y venta, si bien los supermercados e hipermercados siguen siendo los que aglutinan mayor cuota de mercado.

Con esta introducción hemos querido centrarnos en la importancia que en la comercialización de cítricos tienen los canales de distribución y el punto de venta en particular, desde la perspectiva del número de establecimientos (mercados) en los que el consumidor realiza sus elecciones de compra y desde el punto de vista del poder que poseen y ejercen las grandes –y pocas– empresas minoristas (concentración) frente a la dispersión de proveedores de cítricos, y con la amenaza presente de más proveedores de otros países en mercados tradicionales de cítricos españoles, lo que exige un nivel muy superior de integración de la oferta de cítricos.

Ante una situación como la actual, nada nueva en muchos aspectos (Planells y Mir, 1999)¹, la propuesta para la comercialización de cítricos españoles es clara: concentración de oferta por parte de productores y comercializadoras (empresas y cooperativas), intensificando la búsqueda de nuevos mercados y de nuevos segmentos de consumidores en colaboración con las empresas de distribución, sustentada dicha colaboración en el diseño conjunto de estrategias de *marketing* y de promoción de cítricos.

Esta propuesta no hace más que reconocer y valorar el esfuerzo realizado por empresas y cooperativas del sector citrícola, que a lo largo de su trayectoria han defendido los intereses de los agricultores y han profesionalizado la gestión y la comercialización con investigación, tecnología, formación y búsqueda de soluciones para el sector.

A continuación, presentamos una descripción de la situación actual en cuanto a producción, consumo, flujos de exportación e importación de cítricos, con el objetivo de determinar las oportunidades en los mercados exteriores, y por último realizar una propuesta de estrategia y acciones concretas desde una perspectiva de colaboración con los distribuidores y puntos de venta.

1 Hace ya diez años Planells y Mir (1999) indicaban muchos de los factores que todavía subsisten y condicionan la evolución de la distribución, y que afectan los sistemas de gestión de las empresas hortofrutícolas: saturación de mercados, incremento de la competencia, disminución del poder de negociación, reducción de las estructuras de compra, reducción de los márgenes comerciales, excesiva dependencia de la oferta ante las decisiones de la distribución y aumento del riesgo en servicio y calidad por parte de la producción-oferta.



2. Producción y consumo

La importancia de los cítricos en el contexto mundial sigue aumentando, como indica la cifra récord de 101,5 millones de toneladas y un crecimiento interanual del 9 % en 2018/2019 (USDA, julio 2019), correspondiendo el 53,5 % a naranjas; el 31,5 % a mandarinas; el 8,3 % a limones y limas y el 6,7 % a pomelos.

Según el MAPA, en España, la producción de cítricos en 2018/2019 ha sido de 7,4 millones de toneladas, correspondiendo 3,8 millones de toneladas a naranjas, 2,4 millones de toneladas a mandarinas, 1,1 millones de toneladas a limones y 0,8 millones de toneladas a pomelos.

El *Informe del Consumo Alimentario en España 2018* (MAPA, 2019) señala que la compra de fruta fresca durante el año 2018 disminuyó en los hogares españoles en una tasa del 1,8 % respecto al año 2017; sin embargo, el aumento en valor fue significativo (4 %) debido al efecto que tuvo el incremento, durante los últimos doce meses, del precio medio para la fruta fresca (Tabla 1).

La parte en valor que se destinó a la compra de esta categoría se corresponde con el 9,3 % del presupuesto medio de un hogar dedicado a alimentación y bebidas, alcanzando en volumen el 14,4 %. Por otra parte, el consumo medio realizado por persona y año de fruta fresca fue de 90,5 kg, lo que supuso un descenso del 2,1 % respecto a 2017. El gasto medio por persona se incrementó (3,6 %), alcanzando la cantidad de 139,4 euros de gasto medio por persona en fruta fresca.

Tabla 1.
Consumo total en el hogar de frutas frescas en España (2018)

	Consumo doméstico total de frutas frescas (2018)	Variación 2018-2017 (%)
Volumen (miles kg)	4.142.568,37	-1,8
Valor (miles de euros)	6.383.431,58	4,0
Consumo per cápita (kg)	90,49	-2,1
Gasto per cápita (euros)	139,44	3,6
Parte de mercado volumen (%)	14,37	-1,6
Parte de mercado valor (%)	9,31	2,4
Precio medio (euros/kg)	1,54	5,8

Fuente: *Informe del consumo alimentario en España*. MAPA (2019).

Del total de frutas frescas, los cítricos (naranja, limones, mandarinas y pomelo) son las variedades que más se compran (28,1 %), seguidas de las exóticas (plátanos, aguacate, piña y chirimoya) y de las frutas de pepita (uva, manzanas y peras). Respecto al año 2017, todas las variedades aumentan en valor, mientras que las únicas que crecen en volumen son las exóticas y los frutos rojos.



El consumo medio por persona de frutas frescas (Tabla 2) en 2018 fue de 90,5 kg, siendo la mayor parte en cítricos con 25,4 kg por persona, seguidos de las frutas exóticas (17,2 kg), las frutas de pepita (16,3 kg) y los melones y sandías (15,4 kg).

Tabla 2.
Consumo por persona (kg) y año de frutas frescas en España

	Consumo por persona (kg)	
	2017	2018
Total frutas frescas	92,5	90,5
Cítricos	26,4	25,4
Exóticas	17,2	17,7
Fruta de pepita	16,9	16,3
Frutas de hueso	9,0	8,3
Frutos rojos	2,6	2,6
Melones y sandías	15,6	15,4
Otras frutas	4,9	4,7

Fuente: *Informe del consumo alimentario en España*. MAPA (2019).

En cuanto a los canales utilizados (Tabla 3), más del 30 % de las compras de fruta fresca se realiza en los supermercados y autoservicios, seguidos de la tienda tradicional, destacando el crecimiento del 5,1 % de las compras en los supermercados y el descenso del 6,5 % en las tiendas tradicionales respecto a 2017.

Tabla 3.
Distribución y evolución en volumen de frutas frescas por canales (2018-2017). En porcentaje

	Hipermercados	Supermercados + autoservicios	Tienda descuento	Tienda tradicional	Resto canales	e-commerce
Volumen por canal	7,6	34,3	12,0	31,8	14,2	0,5
Crecimiento anual (%)	7,9	5,1	1,5	- 6,5	- 5,2	19,1

Fuente: *Informe del consumo alimentario en España*. MAPA (2019).

Según la tipología de hogares, en el consumo por persona se destaca que los hogares con un consumo medio superior son los formados por retirados, adultos independientes, parejas adultas sin hijos y jóvenes independientes, mientras que los menores consumos tienen lugar entre las parejas con hijos, independientemente de la edad de los mismos, en los hogares monoparentales y entre las parejas jóvenes sin hijos.



La fruta fresca más consumida en España fue la naranja (17,04 kg/persona), seguida del plátano (11,75 kg/persona), la manzana (9,44 kg/persona), la sandía (7,82 kg/persona), el melón (7,62 kg/persona) y la mandarina (5,67 kg/persona).

En cuanto a la compra doméstica de naranjas (Tabla 4) se produce un descenso del 4,0 % con respecto al año 2017, lo que supone una pérdida de 32,81 millones de kilos, descendiendo en valor en menor medida (-1,6 %), con una facturación de 786.265 millones de euros. Por lo que respecta al gasto de los hogares, estos destinan a la compra de naranjas el 1,15 % del presupuesto medio asignado para la compra de alimentación y bebidas, lo que se corresponde con un gasto de 17,17 euros por persona y año, cantidad que supone una reducción a lo largo de 2018 del 2,0 % respecto a lo invertido en 2017. Desde el punto de vista de la demanda, más preocupante es el continuo descenso en los últimos cinco años, con una caída de 12 kg/persona, aunque el gasto se ha incrementado en 7,5 euros/persona.

Tabla 4.
Consumo total en el hogar de naranjas en España

	Consumo doméstico de naranjas (año)				
	2014	2015	2016	2017	2018
Volumen (miles de kg)	917.232,35	915.544,24	860.078,74	812.760,26	779.954,74
Valor (miles de euros)	736.547,56	823.859,53	832.054,97	799.207,30	786.265,00
Consumo per cápita (kg)	20,46	20,52	19,59	17,82	17,04
Gasto per cápita (euros)	16,43	18,47	18,95	17,52	17,17
Parte de mercado volumen (%)	3,09	3,13	2,96	2,81	2,71
Parte de mercado valor (%)	1,11	1,23	1,24	1,18	1,15
Precio medio (euros/kg)	0,80	0,90	0,97	0,98	1,01

Fuente: *Informe del consumo alimentario en España*. MAPA (2019).

La compra de naranjas (Tabla 5) se sigue concentrando en los supermercados y autoservicios (33,7 %), así como en las tiendas tradicionales (32,9 %), con más del 60 % del volumen de ventas de naranjas, aunque las tradicionales son las que pierden volumen respecto a 2017 (-8,6 %). Las tiendas de descuento es el canal que aumenta respecto a 2017, alcanzando una cuota del 9,0 %. El precio medio de las naranjas en España fue de 1,01 euros/kg en 2018, con un encarecimiento del 2,5 % respecto al año 2017, incremento de precio que se mantuvo en todos los canales.

A cierre de 2018, el consumo de mandarinas fue de 259.689.650 kg, lo que supuso un crecimiento del 1,2 % (Tabla 6), mientras que en valor (377.075.040 euros) el aumento fue del 4,5 %, destacando que la diferencia se explica por el incremento del 3,2 % en el precio medio (1,45 euros/kg).

Los hogares destinan a la compra de mandarinas el 0,5 % del presupuesto medio asignado para la adquisición de alimentos y bebidas. Esto implica un gasto per cápita de 8,24 euros, una cantidad que



se incrementa con respecto al año anterior en un 4,1 %. El consumo per cápita fue de 5,67 kg, un 0,9 % superior al año precedente, pero sin recuperar las cantidades de los anteriores.

Tabla 5.
Distribución, precio medio y evolución en volumen y precio medio de naranjas por canales (2018-2017).
En porcentaje

	Hipermercados	Supermercados + autoservicios	Tienda descuento	Tienda tradicional	Resto canales	e-commerce
Volumen por canal (%)	7,4	33,7	9,0	32,9	16,9	0,8
Crecimiento interanual volumen kg (%)	- 0,2	1,0	4,7	- 8,6	- 9,8	20,9
Precio medio (euros/kg)	1,04	1,02	0,93	1,03	0,95	1,18
Evolución precio medio por canales (%)	5,7	2,3	4,9	2,4	0,8	13,5

Fuente: *Informe del consumo alimentario en España*. MAPA (2019).

Tabla 6.
Consumo doméstico total de mandarinas en España

	Consumo doméstico de mandarinas (año)				
	2014	2015	2016	2017	2018
Volumen (miles kg)	294.571,61	286.769,31	274.915,02	256.492,71	259.689,65
Valor (miles de euros)	361.284,09	367.577,30	358.642,76	360.882,40	377.075,04
Consumo per cápita (kg)	6,57	6,43	6,26	5,62	5,67
Gasto per cápita (euros)	8,06	8,24	8,17	7,91	8,24
Parte de mercado volumen (%)	0,99	0,98	0,95	0,89	0,90
Parte de mercado valor (%)	0,54	0,55	0,53	0,53	0,55
Precio medio (euros/kg)	1,23	1,28	1,30	1,41	1,45

Fuente: *Informe del consumo alimentario en España*. MAPA (2019).



Según el *Informe del Consumo Alimentario en España*², en 2018, la mayor parte del volumen de mandarinas se compró en la tienda tradicional, aunque el volumen para estas plataformas de distribución disminuyó en este año un 4,6 %. Las tiendas de descuento tienen una cuota del 9,3 % del volumen de mandarinas y durante el año 2018 aumentaron un 12,5 %. Los hipermercados acaparan el 32,6 % de las compras, aumentando un 7,1 % respecto a 2017.

El precio medio de las mandarinas cerró en 1,45 euros/kg con una variación al alza del 3,2 % durante el año 2018. Todas las plataformas del canal dinámico mantienen la tendencia alcista en el precio medio; la más contenida proviene del hipermercado con el 0,8 %, cerrando en 1,45 euros/kg.

Aunque el consumo de alimentos fuera del hogar aumenta ligeramente, pasando de un consumo de 38,4 kg/persona/año en 2017 a otro de 39,9 kg/persona/año en 2018, la ingesta de frutas es de 0,8 kg/persona/año en 2018, siendo el consumo de cítricos fuera del hogar de 0,13 kg/persona/año, lo que supone un total de 4.200.000 kg en total (Mercasa, 2019).

Por otra parte, de la observación de la evolución creciente de la producción de frutas y hortalizas ecológicas en España (Tabla 7), la de cítricos ocupa el segundo lugar con 160.992 toneladas en 2017, después de las hortalizas frescas con 323.273 toneladas.

Tabla 7.

Evolución de la producción estimada de frutas y hortalizas ecológicas en España. En toneladas

	2015	2016	2017
Hortalizas frescas	217.147	286.075	323.273
Cítricos	132.758	142.418	160.922
Frutales	50.813	40.860	40.112
Plataneras y subtropicales	26.052	27.348	31.205
Patatas y otros tubérculos	5.689	8.515	12.406
Fresas	3.835	5.078	4.519
Bayas cultivadas	3.325	5.078	4.519
Viñedos	1.734	2.150	2.070
Total	441.353	516.524	577.501

Fuente: *Alimarket Gran Consumo* (2019) con datos del MAPA.

Para concluir el análisis de la situación del consumo de cítricos en España se constata, en primer lugar, al compararlos con el resto de frutas en 2018 (Gráfico 1), la ausencia de crecimiento tanto en valor como en volumen de las naranjas y las mandarinas, siendo los limones el único cítrico que crece en valor (The Nielsen Company, 2019); y en segundo lugar, que en España se consolida el mercado

• • • • •

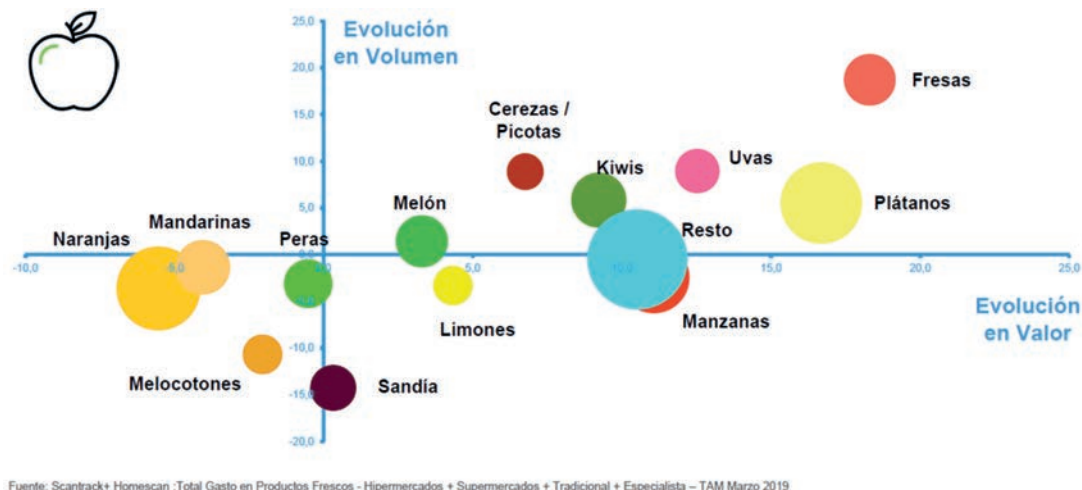
2 MAPA (2019).



de naranjas y mandarinas en cuanto a volumen respecto a las demás frutas, pero con escasa o nula perspectiva de crecimiento (Euromonitor International, 2019).

Gráfico 1.

Consumo de frutas frescas en España (2019). Crecimientos porcentuales interanuales



Fuente: Conferencia R. Alcón (4/6/2019) Copyright © 2017 The Nielsen Company (US), LLC.

3. La exportación mundial de cítricos

El sector cítrico lidera las exportaciones de frutas de España, tanto en valor como en volumen, exportándose 3,97 millones de toneladas en 2018, de las que 1,52 millones eran naranjas, 1,37 millones mandarinas, 600.000 toneladas limones y el resto pomelos y otros cítricos. Las principales exportaciones de cítricos españoles se dirigen a países de la Unión Europea.

En 2018, de acuerdo con la base de datos de International Trade Center TradeMap (ITC), los principales países exportadores (al tiempo que productores) de cítricos del mundo han sido España (con el 24,7 % de la exportación), Sudáfrica (10,1 %), China (8,5 %), EE. UU. (6,7 %), Turquía (6 %) y Egipto (5,2 %). Países Bajos aparece con una cuota de exportación del 6 %, aún no siendo productor, por lo que se le considerará a lo largo de este trabajo como país redistribuidor.

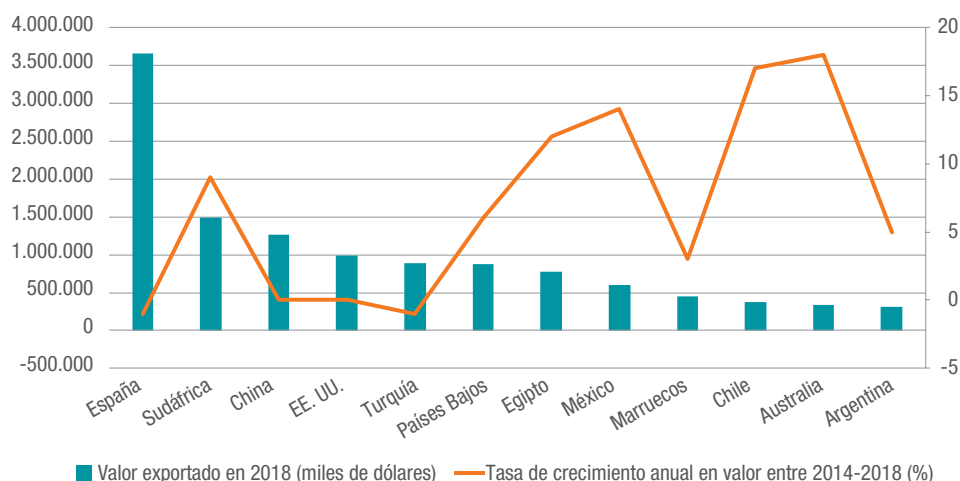
El Gráfico 2 presenta, además de los valores de exportación para 2018, las tasas de crecimiento de las mismas, que muestran los países que mejor se desempeñaron, mientras que el Gráfico 3 recoge tanto la tasa de crecimiento del último año, como la acumulada de los últimos 5. En ella se aprecia



claramente el elevado crecimiento de las exportaciones de Egipto en ambos periodos, de Chile, México y Sudáfrica en los últimos 5 años, y de China, Marruecos y Países Bajos sobre todo el último año (superiores al 10 %).

Gráfico 2.

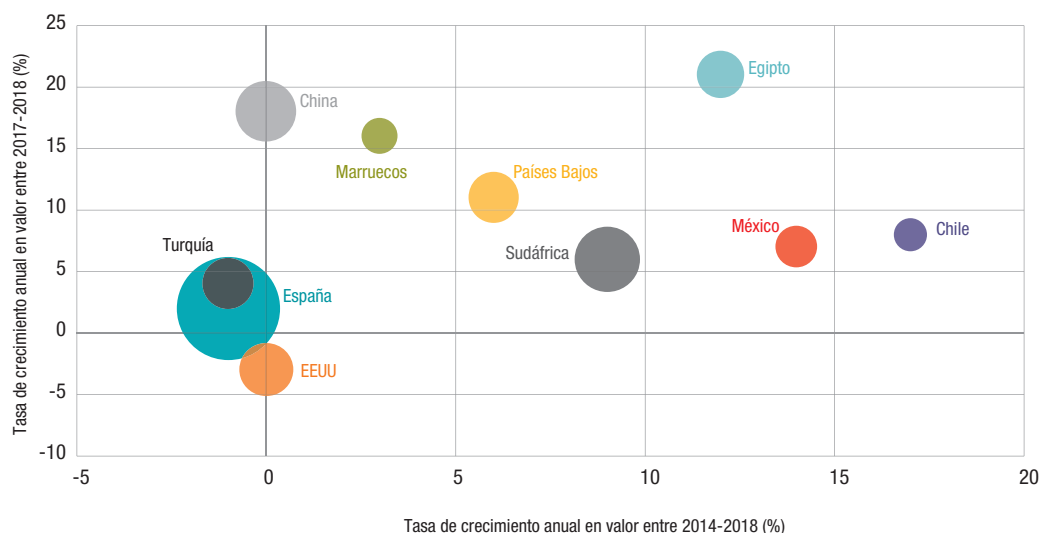
Lista de los países exportadores de cítricos en función del valor (2018) y de la tasa de crecimiento (2014-2018)



Fuente: ITC TradeMap.

Gráfico 3.

Tasas de crecimiento de las exportaciones de los países en agrios «cítricos» (frescos o secos) (2018 y 2014-2018)



Escala: 700.000 miles de dólares.

El tamaño de las burbujas es proporcional al valor exportado en 2018.

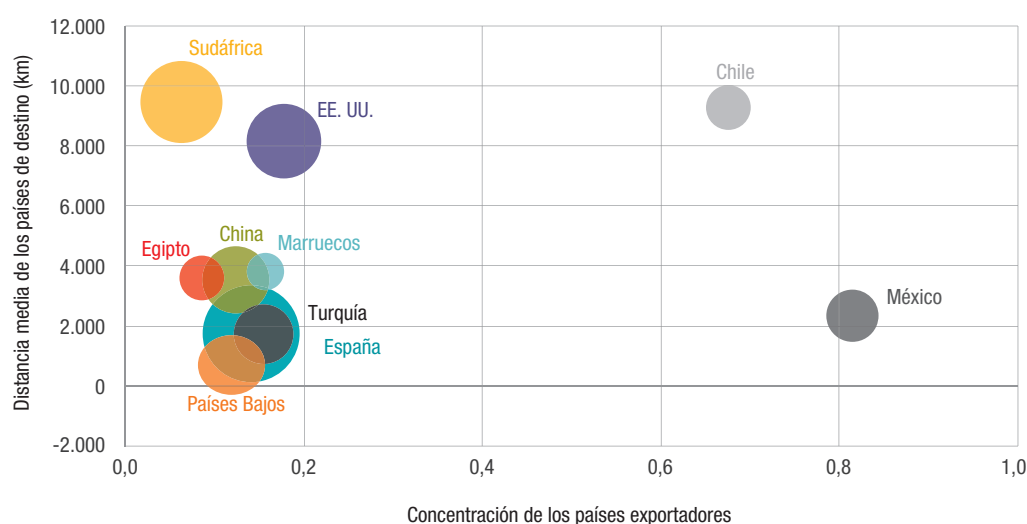
Fuente: ITC TradeMap.



Para complementar el perfil de la exportación de cítricos, hacemos referencia a otras dos variables, la concentración³ y la distancia media de los países de destino de las exportaciones, variables ambas que se presentan en el Gráfico 4 para los 10 principales exportadores del mundo y que acaparan el 76,8 % de la exportación mundial (ITC, 2019). Centrándonos solo en los países netamente exportadores, se aprecia que Chile y Sudáfrica son los que tienen los clientes más alejados, mientras que España y Turquía los más cercanos. Recordemos que Chile y Sudáfrica mantenían tasas de crecimiento elevadas (al contrario que España y Turquía) lo que podría indicar no correlación entre exportación y lejanía de los clientes. En cuanto a la concentración de los países destino, Egipto y Sudáfrica son los que presentan mayor diversificación.

Gráfico 4.

Concentración y distancia media con los países destino de la exportación de cítricos



Escala: 700.000 miles de dólares.

El tamaño de las burbujas es proporcional al valor exportado en 2018 por el país para el producto seleccionado.

Fuente: ITC TradeMap.

• • • • •

3 La concentración está basada en el índice Herfindahl que varía entre 0 y 1.



4. La importación mundial de cítricos⁴

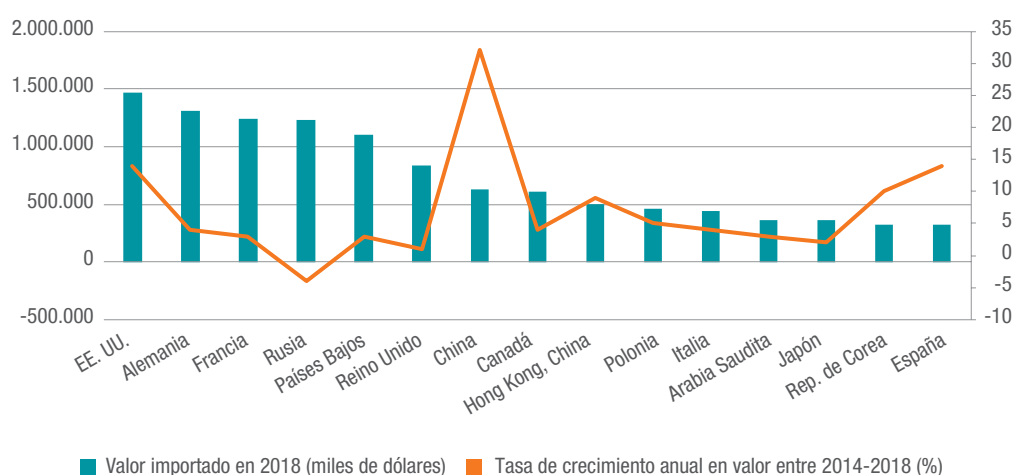
En 2018, de acuerdo con ITC (2019), los principales importadores de cítricos del mundo fueron, de mayor a menor valor, EE. UU. (9 % de la importación mundial), Alemania (7,9 %), Francia (7,6 %), Rusia (7,5 %), Países Bajos (6,8), Reino Unido (5,1 %), China (3,9 %), Canadá (3,7 %) Hong Kong-China (3,1 %) y Polonia (2,8 %). Estos 10 países representan el 57,4 % del total de importación de cítricos del mundo. El Gráfico 5 recoge los valores y las tasas de crecimiento acumuladas de sus importaciones en el periodo 2014-2018, en las que destaca China con un crecimiento del 37 %.

Complementariamente, en el Gráfico 6 aparecen representados los 16 principales importadores (el tamaño del círculo es proporcional al valor importado en 2018) y sus tasas de crecimiento del último año (eje vertical) junto con la acumulada de los últimos 5 años (eje horizontal). Con tasas superiores al 10 % en ambos periodos se encuentran, España, EE. UU., China y Hong Kong, Vietnam, Polonia, Corea del Sur y Arabia Saudita.

En el Gráfico 7 se indica el grado de concentración y la distancia media de sus proveedores, donde se aprecia que, en general, los asiáticos importan de destinos más lejanos, mientras que Europa lo hace de los más cercanos. La concentración de las importaciones es relativamente elevada (entre 0,2 y 0,4) para la mayor parte de países representados.

Gráfico 5.

Lista de los países importadores de cítricos en función del valor (2018) y de la tasa de crecimiento (2014-2018)



Fuente: ITC TradeMap.

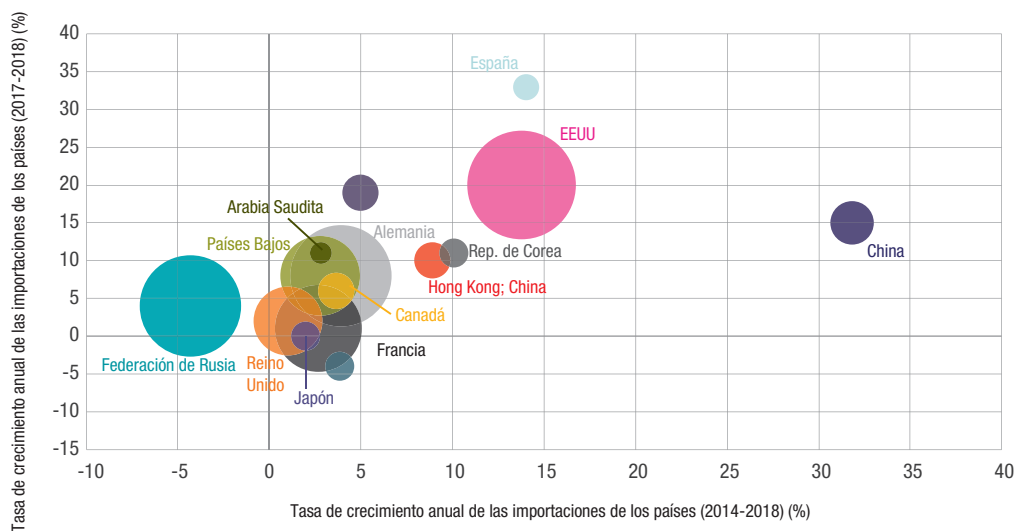
• • • • •

4 La importación mundial de cítricos coincide con la demanda excepto para países productores.



Gráfico 6.

Tasas de crecimiento de las importaciones de los países en agrios «cítricos» (frescos o secos) (2018 y 2014-2018)



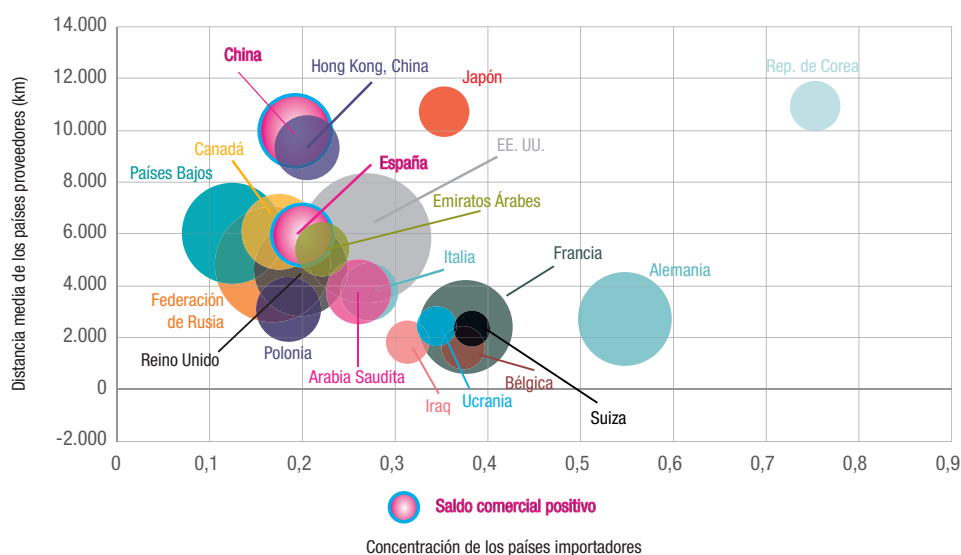
Escala: 200.000 miles de dólares.

El tamaño de las burbujas es proporcional al valor importado en 2018.

Fuente: ITC TradeMap.

Gráfico 7.

Concentración y distancia media de los proveedores de la importación de cítricos



Escala: 200.000 miles de dólares.

El tamaño de las burbujas es proporcional al valor importado en 2018.

Fuente: ITC TradeMap.



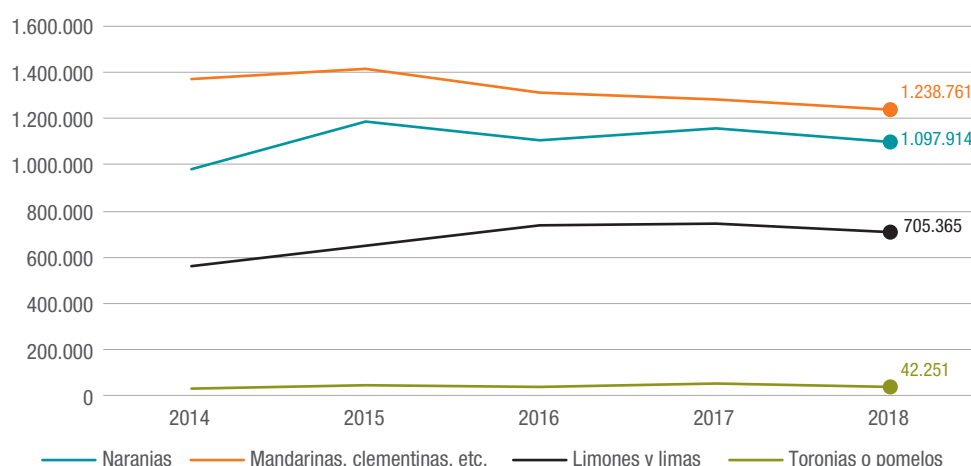
5. Potencialidad de mercados de exportación de los cítricos españoles

Una vez analizados el valor y la tasa de crecimiento de la exportación de cítricos por países, y la concentración y distancia media de los países de destino de dichas exportaciones, revisaremos el potencial de los mercados exteriores de los productos cítricos.

De acuerdo con la base de datos ITC (2019), España es el principal exportador de cítricos del mundo, tanto de naranjas⁵ (con una cuota del 24,3 %) y mandarinas, clementinas y otros híbridos⁶ (con una cuota del 30,7 %), como de limones (cuota del 22,9 %). Sin embargo, tal y como se aprecia en el Gráfico 8, el pasado año, el flujo en euros descendió.

Gráfico 8.

Evolución en valor de las exportaciones españolas de cítricos. En miles de euros



Fuente: ITC TradeMap.

Así, con respecto a las naranjas, el Gráfico 9 presenta las perspectivas de diversificación de mercados, donde se distingue entre los círculos azules, que indican que España está aprovechando bien sus oportunidades, sobre todo en el mercado chino, y los círculos amarillos que muestran que no le estamos sacando partido, especialmente en los países europeos. Adicionalmente, el ICEX (2019), utilizando una herramienta distinta⁷, concluye que los países con potencial son Suiza, Bélgica, República Checa y Polonia.

• • • • •

⁵ Código arancelario 080510.

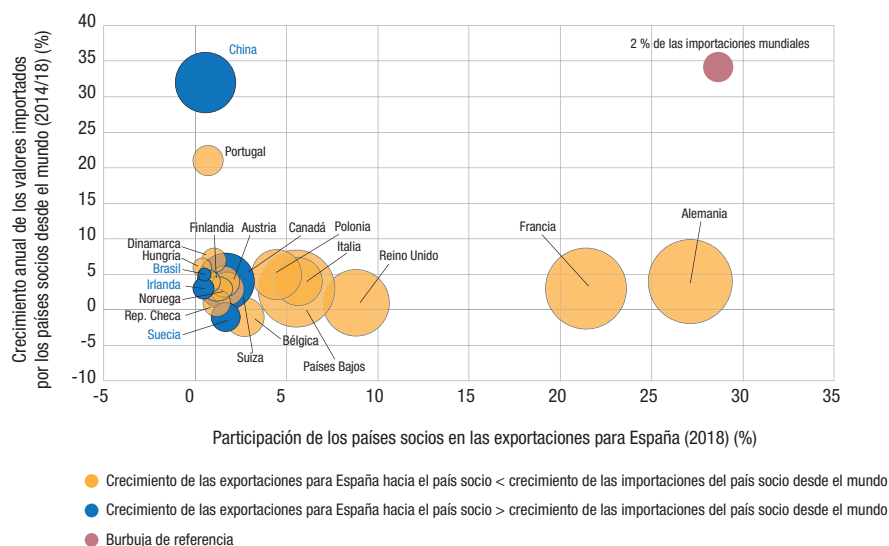
⁶ Desde 2017, el código arancelario original 080520, que incluía estos productos, se desglosó en 080521, 080522 y 080529.

⁷ Los países han sido seleccionados en cuatro etapas. Para establecer los cinco países con potencial para España: 1. Se establecen los veinte mayores importadores del mundo de los productos seleccionados; 2. Se añade a estos veinte «Mundo» como un comprador global a estudiar; 3. Entre los países anteriores se eligen aquellos para los cuales el porcentaje de importaciones de los productos seleccionados desde España en relación a las importaciones de los países del entorno están por debajo del mismo porcentaje a nivel mundial (IM España de los productos seleccionados * 100/IM mundo de los productos seleccionados); 4. De los países del punto anterior se seleccionan los cinco con mayor cuota de importación de los productos seleccionados.



Gráfico 9.

Perspectivas para una diversificación de mercados para naranjas (frescas o secas) exportadas por España (2018)



Escala: 2 % de las importaciones mundiales.

El tamaño de las burbujas es proporcional al valor importado en 2018.

Fuente: ITC TradeMap.

Si nos fijamos en el grupo de productos mandarinas, tangerinas y satsumas, clementinas e híbridos⁸ se aprecia claramente en el Gráfico 10 que España no está aprovechando las oportunidades de la mayor parte de mercados (círculos amarillos) y sobre todo necesita fijarse en los países cuyas importaciones están creciendo más (EE. UU. y Canadá), pero también en los países nórdicos.

Con respecto a los limones⁹, España está aprovechando mejor sus oportunidades que en el resto de cítricos, tal y como se aprecia en el Gráfico 11, siendo los mercados para continuar como hasta ahora (círculos azules), EE. UU., Alemania, Canadá, Finlandia, Irlanda y Suecia, mientras que es preciso trabajar con mejor desempeño países como Rumanía, Hungría, Dinamarca, Suiza, Austria, Bélgica y República Checa, sin olvidar Francia, Italia y Reino Unido. Especial mención merece la atención a Países Bajos como creciente centro redistribuidor.

● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

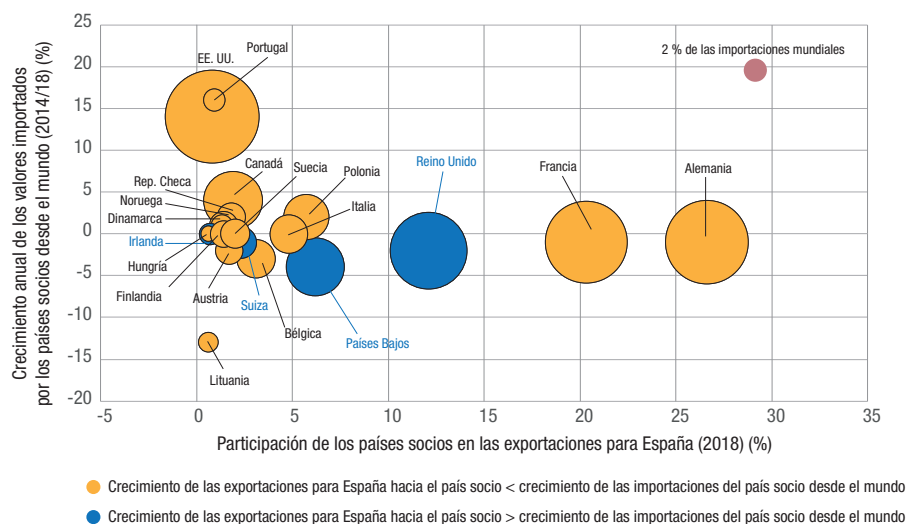
8 Producto 080520; y desde 2017, +21, +22, +29.

9 Código arancelario, 080550 Limones «Citrus limon, Citrus limonum» y limas «Citrus aurantifolia».



Gráfico 10.

Perspectivas para una diversificación de mercados para mandarinas (incluidas tangerinas y satsumas), clementinas, wilkings e híbridos similares de agrios «cítricos» (frescos o secos) exportados por España (2018)



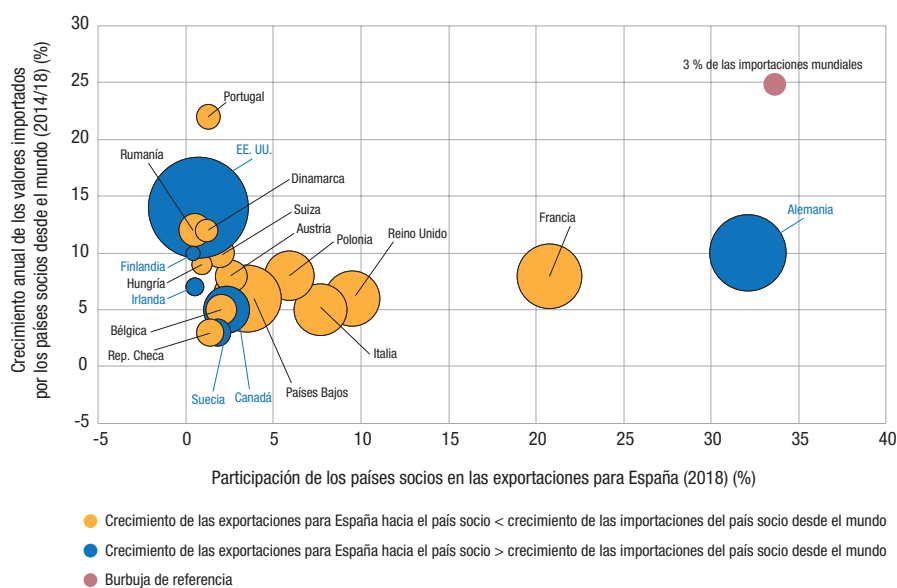
Escala: 2 % de las importaciones mundiales.

El tamaño de las burbujas es proporcional al valor importado en 2018.

Fuente: ITC TradeMap.

Gráfico 11.

Perspectivas para una diversificación de mercados para limones y limas (frescos o secos) exportados por España (2018)



Escala: 3 % de las importaciones mundiales.

El tamaño de las burbujas es proporcional al valor importado en 2018.

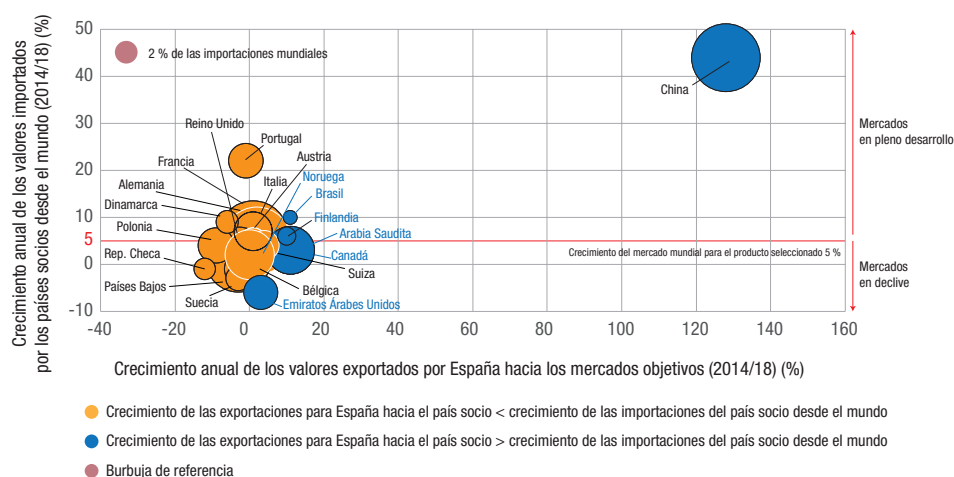
Fuente: ITC TradeMap.



Complementando el análisis, los Gráficos 12, 13 y 14 recogen, para cada uno de los tres grupos de cítricos, el crecimiento de la demanda en cada país. Para las naranjas, China es el mercado en pleno desarrollo donde España se está desempeñando bien, mientras que lo hace mal en Portugal (Gráfico 12). Para las mandarinas, la situación es bien distinta y complicada, tal y como muestra el Gráfico 13 (círculos amarillos), ya que cada vez son más los socios comerciales que compran el producto a otros países proveedores. Cara al futuro, especial interés presentan EE. UU. –por su tamaño y crecimiento de la importación–, Canadá, Portugal y Polonia. Por último, para los limones y limas, el Gráfico 14 presenta unas perspectivas más optimistas, ya que la exportación española está jugando bien su papel en los mercados en crecimiento como EE. UU., Canadá, Alemania, Finlandia, Noruega y Suecia. Por el contrario, atención y esfuerzo requieren la mayor parte del resto de países de la UE.

Gráfico 12.

Crecimiento de la demanda para naranjas (frescas o secas) exportadas por España en 2018



Escala: 2 % de las importaciones mundiales.

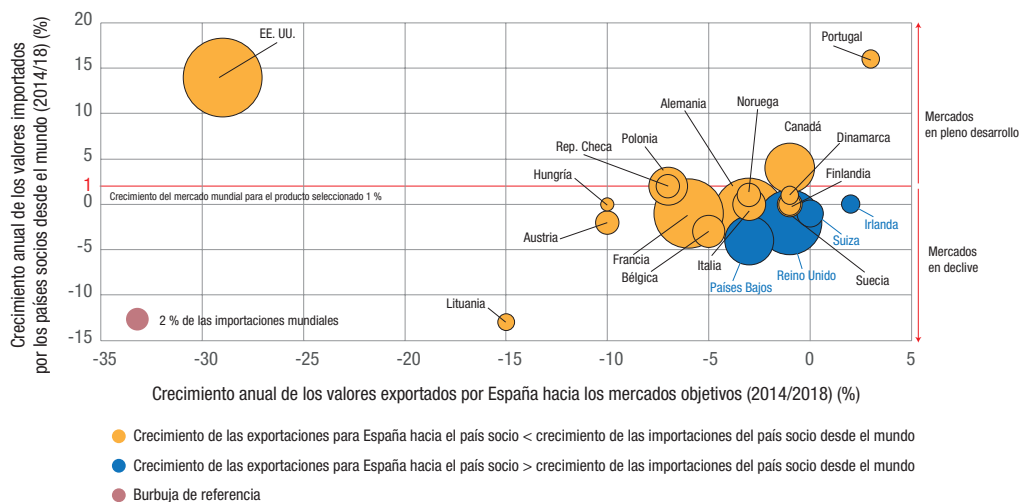
El tamaño de las burbujas es proporcional al valor importado en 2018.

Fuente: ITC TradeMap.



Gráfico 13.

Crecimiento de la demanda para mandarinas, clementinas, wilkings e híbridos similares de agrios «cítricos» (frescos o secos) exportados por España en 2018



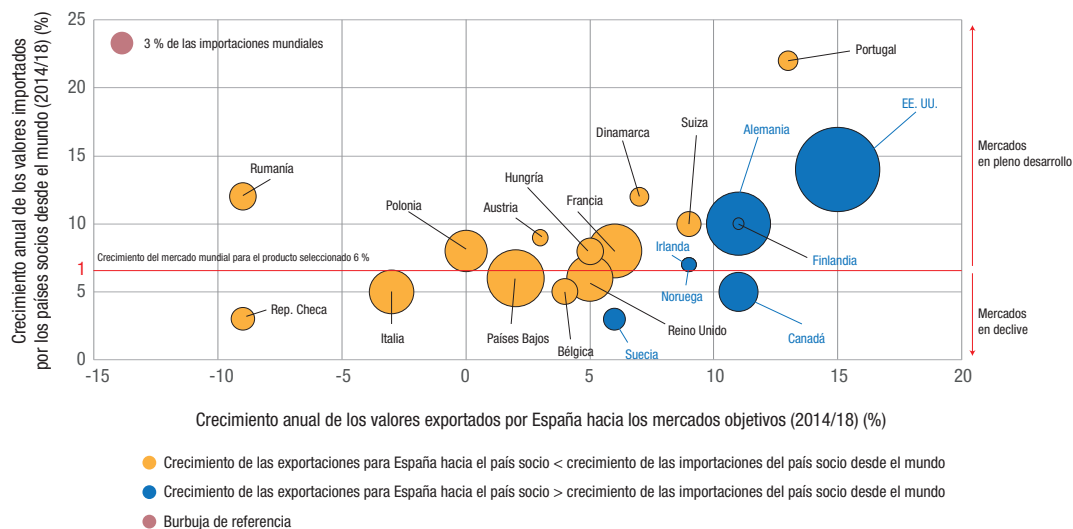
Escala: 3 % de las importaciones mundiales.

El tamaño de las burbujas es proporcional al valor importado en 2018.

Fuente: ITC TradeMap.

Gráfico 14.

Crecimiento de la demanda para limones y limas (frescas o secas) exportadas por España en 2018



Escala: 3 % de las importaciones mundiales.

El tamaño de las burbujas es proporcional al valor exportado en 2018 por el país para el producto seleccionado.

Fuente: ITC TradeMap.



En la Tabla 8 se resumen los análisis precedentes junto con las principales estadísticas sobre los mercados con potencialidad para los cítricos españoles. Rusia es un destino para el que habría que conseguir eliminar el veto a las importaciones españolas, ya que son Turquía y Egipto sus principales proveedores en este momento. Otros países con potencialidad son China (que importa más de uno de nuestros principales competidores, Egipto), Arabia Saudita, Iraq y Ucrania (que importan de Egipto y Turquía) y Rumanía (de Turquía).

Por otra parte, es necesario seguir haciendo énfasis en Canadá (que en el periodo 2015-2018 importó de España a una tasa de crecimiento del 81,9 %), recuperar Italia, Polonia, Bélgica, Suecia (todos con tasas de crecimiento negativas en ese periodo y con cuotas de mercado de España cada vez menores) y Suiza.

Por último, un reto al que hacer frente es la aparición de nuevos centros redistribuidores como Emiratos Árabes (hacia Arabia Saudita, Iraq, Irán, Omán y Kuwait), pero sobre todo Países Bajos. En el caso de este, para España, no es solo el reto de posicionarnos como proveedor, sino que el problema se acrecienta, ya que llegan a España cítricos desde Países Bajos como centro importador-exportador, y en 2018 los principales proveedores de Países Bajos (aparte de España que ocupa el 2.º lugar) fueron Sudáfrica, Egipto, Brasil, Argentina y México. En este sentido, es necesario replantearse el papel que el sector citrícola español (excepto para importaciones fuera de nuestra temporada productiva) quiera o pueda jugar en el caso en que Países Bajos se convirtiera en el centro importador-exportador de Europa desplazando a España.



Tabla 8.
Potencialidad de mercados para los cítricos españoles

Zona	País	Valor importado (2018) (miles de dólares)	Tasa crecimiento anual (2014-2018) (%)	Tasa crecimiento anual (2017-2018) (%)	Participación en la importación mundial (%)	Import. de España (%)	Import. de España 2018 (miles dólares)	s/ export. España (%)	Razones	Crecimiento total import. (2014-2018 y 2017-2018) >10 %	Subsector con alto potencial	Desempeño exportador español en países con potencial	Acción	Prioridad
América Norte	Canadá	612.594	2	6	3,7	13	76.743	2,1	Importaciones de España 81,9 % 2014-2018		Mandarinas	Malo para mandarinas; Bueno limones		2
	EE. UU.	1.466.505	14	20	9	1	17.342	0,5	Tamaño del mercado	sí	Mandarinas y limones	Malo para mandarinas; Bueno limones		1
Eurasia	Rusia	1.231.478	-4	4	7,5	0	0	0	Tamaño del mercado				Levantar veto import. española	1
	Ucrania	216.196	-9	26	1,3	1	1.353	0						2
Europa	Alemania	1.291.318	3	6	7,9	78	1.011.092	27,7	Tamaño del mercado		Naranjas y limones	Bueno limones	Reforzar	2
	Austria	190.722	2	13	1,2	35	66.503	1,8				Malo limones		2



Tabla 8. Continuación
Potencialidad de mercados para los cítricos españoles

Zona	Pais	Valor importado (2018) (miles de dólares)	Tasa crecimiento anual (2014-2018) (%)	Tasa crecimiento anual (2017-2018) (%)	Participación en la importación mundial (%)	Import. de España (%)	Import. de España (miles dólares)	s/ export. España (%)	Razones	Crecimiento total import. (2014-2018 y 2017-2018) >10 %	Subsector con alto potencial	Desempeño exportador español en países con potencial	Acción	Prioridad
Europa	Bélgica	282.522	-1	-12	1,7	39	110.498	3	Pais potencial cítricos (criterios ICEX). Tasas negativas de crecimiento exportación española y perdiendo cuota de mercado			Malo limones	Recuperar	2
	Dinamarca	111.618	7	29	0,7	40	44.857	1,2			Naranjas, mandarinas y limones	Malo para mandarinas y limones		1
	Finlandia	94.542	4	12	0,6	33	31.350	0,9			Naranjas y limones	Malo para mandarinas; Bueno limones		2
	Francia	1.239.957	3	1	7,6	65	802.445	22			Limones	Malo limones		2
	Hungría	65.129	6	5	0,4	31	20.032	0,5			Limones	Malo limones		2
	Irlanda	85.961	3	14	0,5	24	20.366	0,6			Limones	Bueno limones		2



Tabla 8. Continuación
Potencialidad de mercados para los cítricos españoles

Zona	País	Valor importado (2018) (miles de dólares)	Tasa crecimiento anual (2014-2018) (%)	Tasa crecimiento anual (2017-2018) (%)	Participación en la importación mundial (%)	Import. de España (%)	Import. de España 2018 (miles dólares)	s/ export. España (%)	Razones	Crecimiento total import. (2014-2018 y 2017-2018) >10 %	Subsector con alto potencial	Desempeño exportador español en países con potencial	Acción	Prioridad
Europa	Italia	439.702	4	-4	2,7	50	219.410	6	Tasas negativas de crecimiento exportación española y perdiendo cuota de mercado			Malo limones	Recuperar	2
	Noruega	113.814	3	-3	0,7	39	44.563	1,2			Naranjas y mandarinas	Malo para mandarinas; Bueno limones		1
	Países Bajos	1.106.385	3	8	6,8	20	222.213	6,1	Centro redistribuidor		Limones		Reforzar	1
	Polonia	464.326	5	19	2,8	37	173.676	4,8	País potencial cítricos (criterios ICEX). Tasas negativas de crecimiento exportación española y perdiendo cuota de mercado	si	Mandarinas y limones		Recuperar	1
	Portugal	180.357	21	12	1,1	20	35.936	1			Naranjas, mandarinas y limones	Malo naranjas		2
	Reino Unido	838.682	1	2	5,1	41	340.651	9,3	Tamaño del mercado			Malo limones		2



Tabla 8. Continuación
Potencialidad de mercados para los cítricos españoles

Zona	País	Valor importado (2018) (miles de dólares)	Tasa crecimiento anual (2014-2018) (%)	Tasa crecimiento anual (2017-2018) (%)	Participación en la importación mundial (%)	Import. de España (%)	Import. de España 2018 (miles dólares)	s/ export. España (%)	Razones	Crecimiento total import. (2014-2018 y 2017-2018) >10 %	Subsector con alto potencial	Desempeño exportador español en países con potencial	Acción	Prioridad
Europa	República Checa	148.253	1	9	0,9	34	50.512	1,4	País potencial cítricos (criterios ICEX).		Naranjas y mandarinas	Malo límones		2
	Rumanía	198.941	8	10	1,2	7	14.467	0,4			Límones	Malo límones		2
	Suecia	164.226	-1	-8	1	43	70.244	1,9	Tasas negativas de crecimiento exportación española y perdiendo cuota de mercado			Bueno límones	Recuperar	2
	Suiza	211.118	3	3	1,3	35	74.725	2	País potencial cítricos (criterios ICEX).		Naranjas y limones	Malo límones		2



Tabla 8. Continuación
Potencialidad de mercados para los cítricos españoles

Zona	País	Valor importado (2018) (miles de dólares)	Tasa crecimiento anual (2014-2018) (%)	Tasa crecimiento anual (2017-2018) (%)	Participación en la importación mundial (%)	Import. de España (%)	Import. de España 2018 (miles dólares)	s/ export. España (%)	Razones	Crecimiento total import. (2014-2018 y 2017-2018) >10 %	Subsector con alto potencial	Desempeño exportador español en países con potencial	Acción	Prioridad
Lejano Oriente	China	633.749	32	15	3,9	5	34.237	0,9	Crecimiento importación 37 % periodo 2014-2018	si	Naranjas	Bueno para naranjas	Reforzar	1
	China Hong-Kong	504.261	9	10	3,1	0	707	0		si				1
	Corea del Sur	327.606	10	11	2	1	3.761	0,1		si				2
	Vietnam	360.407	19	18	2,2	0	0	0		si				2
Próximo y Medio Oriente	Arabia Saudita	363.609	3	11	2,2	5	19.327	0,5		si	Naranjas			2
	Emiratos Árabes	248.507	-4	-22	1,5	7	16.514	0,5	Centro redistribuidor					2

Fuente: ITC TradeMap, Estacom. Elaboración propia.



6. Oportunidades de mercado: motivos, lugar y tendencias de compra y consumo de cítricos

El análisis realizado hasta este momento nos permite concluir la importancia del sector cítrícola en el contexto español e internacional, tanto en producción y consumo como en el liderazgo en exportación, dando respuesta a la primera propuesta realizada en la introducción de dirigir la oferta de cítricos fuera de nuestro país.

La segunda sugerencia que avanzábamos es la de ofertar los cítricos de forma diferenciada de otras frutas y de otros productos sustitutivos que compiten con ellos, ofreciendo más valor a los mercados y segmentos de consumidores elegidos¹⁰. Para ello revisaremos algunos aspectos relacionados con el comportamiento del consumidor de cítricos, en general, y de naranjas y mandarinas, en particular.

Para poder ofrecer más valor en los cítricos es necesario conocer a los consumidores en cada segmento, cuáles son sus características, qué atributos valoran y cómo se pueden satisfacer sus deseos y necesidades, identificando las principales áreas de oportunidad para plantear una estrategia competitiva y las correspondientes propuestas de actuación.

En el trabajo *El comportamiento del consumidor europeo de cítricos: naranjas y mandarinas* (Martínez, 1999) ya se puso de manifiesto la gran cantidad de motivaciones, valores, creencias y tendencias socioculturales que contribuyen positivamente al consumo de cítricos (naranjas y mandarinas), al mismo tiempo que destacaba la complejidad del comportamiento del consumidor y la existencia de aparentes contradicciones e incoherencias en el consumo de alimentos, evidenciando la existencia de una diferencia entre la actitud y la conducta final.

En el caso de los cítricos se señalaba que «la actitud parece ser muy positiva pero la realidad social en muchas ocasiones dificulta que el consumo se ajuste a los deseos del consumidor». Como consecuencia, la oferta de productos cítricos con un enfoque de *marketing* debe orientarse a realizar una propuesta de valor superior a otros productos y frutas frescas, diseñando estrategias y acciones que permitan mejorar la oferta, adaptándola a cada uno de los mercados o segmentos de mercado a los que elija dirigirse.

La existencia de distintos motivos de compra de naranjas y mandarinas (Tabla 9) permite desarrollar ofertas diferenciadas dirigidas a distintos segmentos escogidos en función de las motivaciones que la oferta pretenda y pueda satisfacer, como el sabor, los beneficios para la salud, la búsqueda de variedad de consumo, las características organolépticas y la comodidad, entre otras.

10 Cabe distinguir y precisar en este punto dos conceptos fundamentales para una adecuada gestión estratégica de *marketing*, como son la diferenciación y la segmentación. La segmentación es la división del mercado en grupos de consumidores con características homogéneas (edad, sexo, estilo de vida...) entre ellos y distintas a los demás segmentos de consumidores. La diferenciación es la capacidad del fabricante o productor de ofrecer un producto con características distintivas (patente, origen, marca, calidad, sabor...) de manera diferente a los competidores. Es por ello que la segmentación la determinan los cambios y la madurez de los mercados y consumidores, y tiene su origen en la demanda; mientras que la diferenciación tiene su origen en la oferta. Así pues, investigar los mercados nos permitirá conocer cómo están divididos y elegir los más adecuados; analizar y mejorar nuestros productos nos permitirá obtener ventajas diferenciales respecto a nuestros competidores.



Tabla 9.
Motivaciones de compra y consumo de naranjas y mandarinas

Motivos generales	Motivos particulares
1. Sabor	Dulce Ácido Efecto refrescante Diferenciación propia respecto a otras frutas y alimentos
2. Beneficios para la salud	Aporte de vitamina C Ayuda a prevenir y combatir enfermedades Efecto regulador del funcionamiento del sistema digestivo Percepción como alimento energético Producto natural
3. Los hijos	Importante para los hijos mayores Necesario para los niños y bebés Creación del hábito en los niños para el consumo de frutas en general
4. Variedad de consumo (búsqueda de variedad)	Posible consumo frente a otros alimentos Posible consumo frente a otros postres y frutas Posible consumo mediante naranja, zumo o mandarina Amplias posibilidades de preparación y condimento culinario
5. Tradición y consumo habitual	Posibilidad de consumirla diariamente Presencia tradicional en el hogar Precio asequible Complemento y sustituto en el desayuno
6. Producto autóctono (etnocentrismo)	Consumo de productos autóctonos Ventajas socioeconómicas Ventajas en calidad organoléptica
7. Valor concedido a determinadas características organolépticas	Duración, mayor resistencia al paso del tiempo Consistencia, resistencia a los golpes
8. Consumo impulsivo reiterativo	Atractiva y agradable a los sentidos (vista, olfato y gusto)
9. Comodidad	Facilidad de pelado Rapidez de consumo Facilidad de transporte
10. Tamaño/dosificación	Posibilidad de dosificar la cantidad ingerida adaptándola a las necesidades fisiológicas Facilidad de consumo en situación de régimen

Fuente: Martínez, José Agustín (1999)

Asimismo, hay que tener en cuenta también las motivaciones negativas o frenos de compra y consumo que se plantean en la compra de cítricos, en general, y de las naranjas y mandarinas, en particular, y que se pueden agrupar en categorías fisiológicas, hedónicas, sociales y comerciales.

Estudios más recientes referidos al consumo de frutas en España destacan que el 73 % de los españoles consumen fruta una o más veces al día, especialmente como complemento a las comidas principales, por ejemplo como postre (AECOC Shopperview, 2019), siendo los atributos que más impulsan el crecimiento en el sector de frutas la vida saludable, la conveniencia y el placer (Nielsen Company, 2019). Unida a la característica de vida saludable se encuentra la de la sostenibilidad, pues cada vez más los consumidores toman conciencia del impacto de los envases y prefieren frutas embaladas en material biodegradable y reciclable, como el papel y el cartón, tanto en compra a granel como en bandejas.



El segundo atributo que impulsa el crecimiento del sector de frutas es la conveniencia, destacando que los consumidores prefieren fruta cortada y pelada. El 38 % de ellos adquiere este tipo de fruta como mínimo una vez a la semana y a un 18 % le gustaría encontrar más formatos listos para consumo o zumos recién exprimidos. Como se ha indicado con anterioridad, las naranjas y mandarinas, al contrario de otras frutas, no crecen ni en valor ni en volumen en el mercado español; sin embargo, tienen posibilidades de crecimiento en formatos de IV gama, los cuales están creciendo en valor a tasas cercanas al 25 %. El tercer atributo que hace crecer el consumo de frutas es el sabor/placer.

Así pues, si nos fijamos en los motivos por los que los consumidores compran fruta se comprueba que los cítricos (naranjas y mandarinas, especialmente) cumplen con los mismos, pues son fuente de salud, de sabor y de vitaminas. Por otra parte, entre los motivos de no consumo se encuentran la rapidez en estropearse, el precio y la dificultad o pereza para pelar la fruta, motivos que en el caso de cítricos pueden resultar interesantes ya que no se estropean rápidamente, ni tienen un precio muy alto y, en el caso de las mandarinas, se da una mayor facilidad de pelado.

En cuanto a los motivos de elección para el comprador de una fruta determinada en el establecimiento de compra habitual son el aspecto, el precio y que sea de temporada (AECOC Shopperview, 2019), características que refuerzan el papel que los cítricos pueden jugar en el momento de la compra.

El principal canal de compra de las frutas sigue siendo el supermercado/hipermercado, que continúa creciendo. La venta a granel en el supermercado se consolida como la modalidad de compra predilecta para el 65 % de los consumidores, seguida por la frutería a pie de calle y la del mercado.

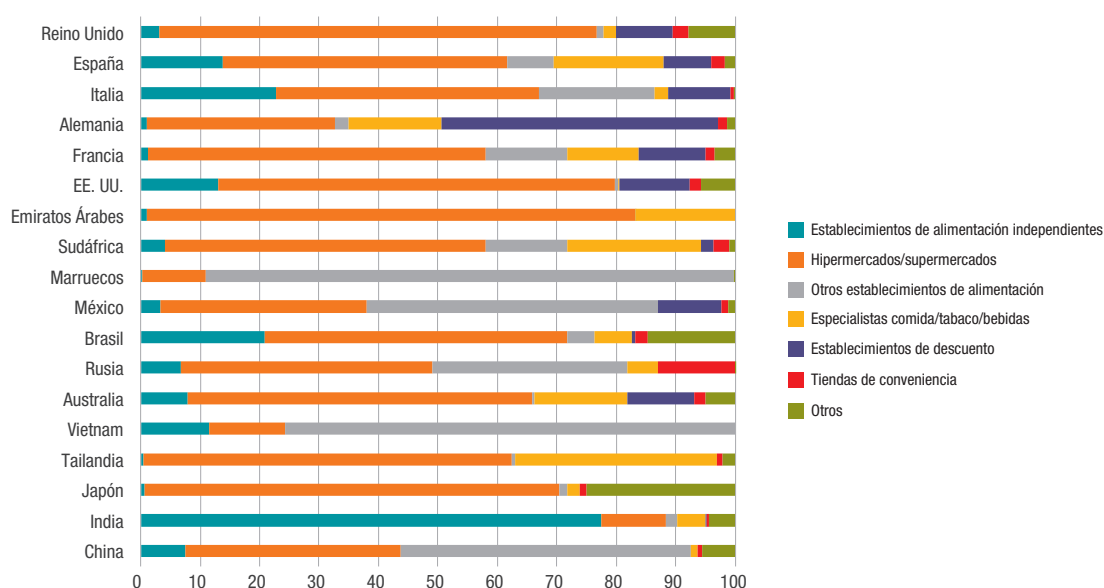
En cuanto a los diferentes segmentos de mercados de fruta en España a los que dirigirse a medio plazo, uno de ellos es el consumidor de 25-34 años (*millennials*). Ahora es un usuario que compra en los mismos lugares que el resto de consumidores, prefieren servirse ellos mismos y elegir los productos personalmente. Los motivos de elección de la fruta son también los mismos, sin embargo, su frecuencia de consumo es más baja y el aspecto, el precio y la conveniencia son todavía más importantes. Para crecer en ese segmento es necesario comunicar lo saludable y el menor impacto medioambiental de los envases, ofreciendo formas de preparación y recetas sencillas y rápidas. El aspecto de los productos, la buena visibilidad del precio por kilo, el origen del producto impreso en el envase y los beneficios que tiene para la salud, además de indicar que son frutas de temporada, son los aspectos que movilizan a estos consumidores a la compra (AECOC, 2017).

Por otra parte, las tendencias en el mercado del fresco en el mundo –salud, ética y responsabilidad, posicionamiento *premium* y calidad, aparición de países emergentes, comercio *online*– no son tan diferentes a las de nuestro país, ni tampoco las áreas de oportunidad que se presentan: lo mejor para la salud, preocupación por la sostenibilidad, formatos de conveniencia, y canales modernos de venta al por menor, aunque seguirán siendo preeminentes los canales tradicionales.

No obstante, si observamos con detalle la distribución minorista de alimentación fresca en distintos países (Gráfico 15) sí que encontramos diferencias, ya que a pesar de que los hipermercados y supermercados son predominantes para el sector del fresco, existen diferencias significativas en cuanto al grado de desarrollo o ciclo de vida de la distribución en los distintos mercados (Euromonitor, 2019).

**Gráfico 15.**

Alimentación fresca. Distribución minorista por tipo de establecimiento por países (2018). En porcentaje



Fuente: Euromonitor International Passport (2018).

A modo de síntesis del análisis realizado, después de estudiar el contenido de entrevistas a directivos del sector de frutas en fresco, y los estudios de diferentes fuentes secundarias de información (AECOC Shopperview, Euromonitor, Nielsen, Kantar, Mercasa...), las áreas coincidentes de oportunidad global-España son las siguientes:

- Frutas y cítricos supersaludables.
- Productos ecológicos y locales.
- Sabor, frescura y conveniencia.
- Seguridad alimentaria y trazabilidad.
- Adecuación de la oferta a canales de compra y ocasiones de consumo.
- Innovación.
- Internacionalización.

Todo ello buscando la rentabilidad pero con sostenibilidad, responsabilidad social y transparencia.

7. Propuesta estratégica

Una vez identificadas las áreas de oportunidad, a continuación proponemos la estrategia y las acciones a seguir por parte de los distintos actores del sector, tratando de responder a las siguientes preguntas: ¿cómo diferenciarse ofreciendo más valor que los países competidores? ¿Qué acciones realizar para que los consumidores prefieran cítricos frente a otras frutas? La respuesta a estas dos preguntas se representa en la Figura 1.

Figura 1.

Propuesta estratégica para la citricultura española a partir de aportaciones a directivos



Fuente: Fayos (2019). XII Congr s Citrícola de l'Horta Sud. Picassent.

Las propuestas estratégicas que planteamos a las empresas y cooperativas del sector citrícola, después de haber analizado el sector y recabado opiniones de los expertos, se concretan en agrupación, colaboración, compromiso, *marketing* estratégico y *marketing* internacional.

1. *Agrupación*. En primer lugar, si somos pequeños necesitamos agruparnos para poder satisfacer a este consumidor tan exigente, en los canales en los que compra (hiper/super), tanto en el mercado español como en los mercados internacionales.
2. *Colaboración*. En segundo lugar, es imperativa la necesidad de colaboración con todos los actores; lo que compite hoy en día no son las empresas, sino las redes de empresas integradas por todos los miembros de la cadena de valor, incluidos los competidores. Para conseguir una cadena de suministro más eficiente hay que analizar cada uno de los pasos y reinventar



todos los eslabones, institutos de investigación, empresas logísticas, proveedores, empresas de servicios... Y sobre todo, colaboración con la distribución, ya que al ser la que concentra las compras de los consumidores está más cercana a este y a sus necesidades, y es la que más facilidad tiene para concebir nuevos productos exitosos adaptados a ellos. Para que esta colaboración sea equilibrada, reiteramos que las empresas y cooperativas productoras y comercializadoras de cítricos necesitan aumentar en tamaño, concentrar oferta y aumentar así la capacidad de negociación con los grandes grupos de distribución.

3. *Marketing estratégico.* Una vez definidos los compañeros de viaje en red y asumido el compromiso, hay que trabajar sobre el producto y su comunicación para adaptarse al consumidor, innovar y diferenciarse de otras frutas, ofreciendo una propuesta de valor que los compradores no puedan rechazar y que se centre en los aspectos antes mencionados: sabor, frescura y conveniencia; seguridad alimentaria y trazabilidad; productos ecológicos y locales; adecuación de la oferta a los canales de compra y consumo; innovación e internacionalización; rentabilidad y sostenibilidad (Código 84).

Respecto a los productos, se deben desarrollar nuevos productos innovadores, variedades nuevas, ecológicos, así como también buscar nuevos formatos, formas y ocasiones de consumo (más allá del postre en las comidas). La merienda, el almuerzo o el momento *snacking* surgen como nuevos momentos de consumo, como nuevas oportunidades para hacer crecer al mercado (AECOC Shopperview). Al mismo tiempo es necesario ofrecer servicios complementarios que doten de valor añadido el momento de elección o consumo, sirva de ejemplo exitoso la implantación en el punto de venta de máquinas para exprimir, que permiten a los clientes prepararse su propio zumo. Por otra parte, se impone la utilización de *packaging* sostenible tanto en el comercio tradicional como en el comercio *online*. Por último, se debe trabajar la creación de marcas que identifiquen, diferencien y transmitan el valor de los cítricos, invirtiendo en ellas de manera continuada a largo plazo.

Respecto a la comunicación, en primer lugar, es necesario destacar la campaña promocional que el sector del limón realizará a lo largo de los tres próximos años (2020-2022) en España, Francia, Alemania, EE. UU. y Canadá, con el apoyo de la Unión Europea y un presupuesto global de 6,5 millones de euros. Entre los objetivos de la campaña se encuentra el «posicionamiento del limón producido en Europa (España es el principal exportador) para que los consumidores europeos valoren y aprecien sus características diferenciadoras como la frescura, la sostenibilidad y la garantía de calidad, con el objetivo de mantener e incrementar su consumo y hacerlo más atractivo a las nuevas generaciones de consumidores, fomentando nuevos usos y situaciones de consumo (Ailimpo, 2019).

A pesar de la controversia de la efectividad de estas campañas, no debe haber ninguna duda al respecto, pues desde el punto de vista el *marketing* es imprescindible que todo producto que lidere un mercado y que quiera mantenerse en el mismo debe comunicar al consumidor, de manera constante, sus valores, sus atributos frente a la competencia de otros países y frente a otros productos alternativos o sustitutivos influidos por su buena presencia en los lineales de los establecimientos y por acciones de comunicación y promoción muy potentes de las industrias.



En este sentido, es urgente e imprescindible que las campañas de promoción de naranjas y mandarinas se reanuden por parte de todos los actores del sector, como se hizo por parte de Intercitrus en las campañas de 1998 a 2008. Es inconcebible que desde entonces no se hayan realizado de manera sectorial pues, aunque no lo parezca, la ausencia de campañas publicitarias y de promoción de un producto provoca en parte que este deje de «existir en la mente del consumidor» y «ocupen» ese espacio otras frutas o productos sustitutivos y, por supuesto, también en los puntos de venta. Así pues, mejorando la calidad de los productos y comunicando sus características, las frutas y los cítricos transmiten muchísimos valores positivos hacia los que la sociedad está evolucionando y demuestran a los consumidores que se puede confiar en ellas.

Trabajar en *marketing* de contenidos en las redes sociales. Un contenido que sea pertinente (adecuado al momento y contexto), relevante (útil y ajustado a las necesidades del usuario en cada momento; informativo o divertido, etc.), auténtico (original y que permita conocer la cara real del emisor) y que permita interactuar con los consumidores (conversación).

Evidentemente, el *marketing* es un elemento imprescindible para: colaborar con los canales y empresas de distribución, inspirar confianza al cliente en la cadena de suministro, mejorar la tecnología como experiencia de compra, trabajar la sostenibilidad, reducir el desperdicio alimentario, crear nuevas ocasiones de consumo a través del comercio *online* y la logística, facilitar la compra y acercar el consumo de los cítricos a los lugares de trabajo.

4. *Marketing internacional*. Por último, todas las anteriores recomendaciones son válidas cuando llegue el momento de trasladarlas a los mercados internacionales, trabajando el *marketing* internacional adaptado a cada uno de los mercados objetivo planteados.

En conclusión, el sector citrícola español por la calidad, la garantía, la variedad y la presencia de sus productos en los mercados internacionales se encuentra, más allá de los problemas estructurales y coyunturales, ante la oportunidad de afrontar los cambios y reformas en los modelos de gestión y comercialización que le permitan consolidar un posicionamiento estratégico en los mercados que aporten un mayor valor en el mercado a los cítricos españoles. Para ello, además de lo ya expuesto, la colaboración y la cooperación del sector citrícola español es imprescindible; experiencia y tradición no le faltan, pero ahora quizás sea el momento más crítico para hacer uso de ellas.



Referencias bibliográficas

AECOC (2017): *El Shopper Millennial de frutas y hortalizas*. AECOC Shopperview.

AECOC (2019): *Informe*. 21.º Congreso AECOC de frutas y hortalizas.

AILIMPO (2019): Nota de empresa; <https://www.ailimpo.com/2019/11/04/ailimpo-se-une-para-promocionar-el-limon-en-espana-francia-alemania-eeuu-y-canada/>.

ALIMARKET (2019): *Especial Exportación hortofrutícola española*. Enero.

AECOC: «Creciendo en línea con las tendencias del consumidor»; *Código 84. Directivos de Frutas y Hortalizas*. Recuperado 18/9/19 de: <https://www.aecoc.es/articulos/c84-directivos-de-frutas-y-hortalizas-creciendo-en-linea-con-las-tendencias-del-consumidor/>.

EUROMONITOR (2019): *The World Market for Fresh Food*. Passport Euromonitor; pp. 37.

FAYOS, T. (2019): *Tendencias del consumo de frutas y hortalizas. Papel de la distribución*. Congrès Citrícola de l'Horta Sud. Picassent.

GARCÍA, J. A. (2017): «El sector de los cítricos en España»; *Distribución y Consumo* 148; pp. 36-39.

ITC (2019): TradeMap. International Trade Center. <https://www.trademap.org>.

MAPA (2019): *Informe del consumo alimentario en España 2018*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

MARTÍNEZ, J. A. (1999): *El comportamiento del consumidor de cítricos: naranjas y mandarinas*. Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación. Generalitat Valenciana.

NIELSEN COMPANY (2019): *Informe «España, un país de frescos»* de Nielsen, presentado por Ricardo Alcón, en el Congreso AECOC de frutas y hortalizas Valencia.

PLANELL, J. M. y MIR, J. (2009): «Presente y futuro de la comercialización de cítricos»; *Distribución y Consumo* 106; pp. 63-79.

REBOLLO, A. (2016): «50 años de comercio y consumo en España. Cómo hemos cambiado»; *Distribución y Consumo* 143; pp. 56-64.

USDA (2019): *Citrus: World markets and trade*. Julio 2019. United States Department of Agriculture (USDA). Disponible en: <https://www.fas.usda.gov/data/citrus-world-markets-and-trade>.

Parte II

**Las nuevas perspectivas
para la sostenibilidad económica
que abren las tecnologías**



El panorama varietal y los nuevos patrones Análisis de la situación actual

Pablo Aleza y María Ángeles Forner Giner
Centro de Citricultura y Producción Vegetal (IVIA)

Ángel del Pino
ANECOOP S. Coop.

1. Patrones presentes en la citricultura española

La utilización de patrones es preceptiva en los cítricos que se producen en España, ya que todas las variedades cultivadas, ya sean naranjas, mandarinas, limones o pomelos, son muy sensibles a hongos del género *Phytophthora*, que se encuentran presentes en casi todos los suelos.

Durante muchas décadas, el patrón naranjo amargo (*Citrus aurantium* L.) fue el estándar utilizado en todas las plantaciones de cítricos de los países mediterráneos. Sin embargo, a partir de 1957, la aparición del virus de la tristeza de los cítricos (CTV) obligó a la reconversión de la totalidad de nuestra citricultura sobre patrones tolerantes a la enfermedad.

Los principales problemas que se presentan en la citricultura española, además del virus de la tristeza, son: la clorosis férrica inducida en suelos calizos, la salinidad, la asfixia radical provocada por inundaciones o por una capa freática alta, la escasez de agua, los decaimientos y muerte de árboles ocasionados por hongos, principalmente del género *Phytophthora*, y los daños en las replantaciones producidos por el nematodo de los cítricos.

Los viveros autorizados de cítricos comenzaron a vender plantas de patrones tolerantes al virus de la tristeza en 1972, pero ninguno de ellos se ha adaptado totalmente a las distintas condiciones ecológicas españolas. Actualmente, el citrange Carrizo es el patrón más utilizado para naranjos, mandarinos y pomelos, aunque también se emplean otros como el mandarino Cleopatra, el *Citrus volkameriana*, el *Citrus macrophylla*, el citrange C-35 y el citrumelo Swingle (Tabla 1). Sin embargo, el comportamiento agronómico de dichos patrones presenta determinadas sensibilidades específicas. Este hecho, unido en muchos casos a su utilización incorrecta, ocasionan la aparición de múltiples problemas en campo.



Por otro lado, puesto que los mercados son cada vez más exigentes respecto a las variedades que el consumidor requiere, los patrones pueden utilizarse para ampliar el periodo de recolección de las variedades, adelantar la maduración o mantener la fruta en el árbol el mayor tiempo posible, aumentar la productividad y calidad de la fruta, así como reducir el tamaño del árbol para disminuir los costes de cultivo de las plantaciones. Por tanto, la exigencia de hacer crecer la rentabilidad de las plantaciones, incrementando la productividad y la calidad de la fruta y reduciendo los costes de cultivo, justifica la necesidad de incorporar nuevos patrones al sector citrícola, siendo indispensables en una citricultura moderna y sostenible tanto económica como ecológicamente.

La obtención, selección y evaluación de nuevos patrones de cítricos es un proceso largo y costoso, que requiere una gran cantidad de espacio para la realización de los ensayos y grandes costes en el proceso, cuyo principal objetivo es acortar el tiempo de evaluación para obtener resultados más rápidos. El material debe ser cuidadosamente evaluado, puesto que un error en la selección del patrón puede provocar grandes pérdidas económicas en una plantación.

Citranges Troyer y Carrizo

Los citranges son cruces de naranjo dulce (*C. sinensis*) con *P. trifoliata* L. (Raf.). De todos los citranges obtenidos, Troyer y Carrizo son los que mayor importancia han alcanzado, pero este último es el patrón predominante en la citricultura española. Ambos proceden de un origen común, siendo prácticamente idénticos, aunque algunos autores encuentran pequeñas diferencias.

Ambos patrones son resistentes a tristeza y cachexia, pero sensibles a exocortis y al nematodo de los cítricos *Tylenchulus semipenetrans* Cobb. En la bibliografía se indica que con respecto al citrange Troyer, el Carrizo presenta resistencia al nematodo *Radopholus similis* (Cobb.) y también que ambos son tolerantes a *Phytophthora* spp. pero Carrizo muestra mayor tolerancia a algunas especies (Castle, 1987).

Estos patrones son tolerantes al frío, pero son sensibles a la clorosis férrica inducida en terrenos calizos, presentando además gran sensibilidad a la salinidad, siendo el Carrizo más tolerante al encharcamiento (Forner y Alcaide, 1994).

Presentan buena compatibilidad con variedades de naranjo dulce, mandarino y pomelo, pero son incompatibles con el limonero Eureka (Weathers *et al.*, 1955). Su comportamiento en vivero es excelente, dando lugar a plantas uniformes y de buen vigor. Las variedades injertadas sobre estos patrones presentan una magnífica calidad de fruta, maduración adelantada respecto al naranjo amargo y en general buena productividad.



Tabla 1.
Principales características de los patrones que se utilizan en España

	Troyer y Carrizo	Citrumelo Swingle	Mandarino Cleopatra	Citrus volkameriana	Citrus macrophylla	C-35	Forner-Alcaide 5	Forner-Alcaide 517	Forner-Alcaide V17
Plagas y enfermedades	Tristeza	Resistente	Tolerante	Tolerante	Sensible	Tolerante	Resistente	Resistente	Tolerante
	Phytophthora	Muy tolerante	Intermedio	Sensible	Muy tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante
	Nematodos	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante
Condiciones ecológicas	Salinidad	Muy sensible	Sensible	Intermedio	Tolerante	Sensible	Muy tolerante	Tolerante	Intermedio
	Clorosis férrica	Sensible	Muy tolerante	Intermedio	Muy tolerante	Muy sensible	Tolerante	Tolerante	Tolerante
	Encharcamiento	Intermedio	Sensible	Tolerante	Sensible	Intermedio	Tolerante	Intermedio	Intermedio
	Frío	Tolerante	Tolerante	Sensible	Sensible	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante
	Tamaño árbol	Estandár	Estandár	Estandár	Estandár	Estandár	Estandár	Semienarizante	Subestándar
Comportamiento agronómico	Incompatibilidades	Si	No	No	No	Si	Si		
	Productividad	Alta	Baja	Muy alta	Muy alta	Media	Alta	Media	Alta
	Tamaño fruta	Grande	Bajo	Grande	Grande	Medio	Grande	Medio	Grande
	Maduración de fruta	Normal	Normal	Adelantada	Adelantada	Retrasada	Normal	Normal	Adelantada
	Calidad de fruta	Alta	Alta	Baja	Baja	Media	Alta	Alta	Alta



Citrumelo Swingle

Híbrido de pomelo (*C. paradisi* Macf.) x *P. trifoliata*. Es un patrón resistente a tristeza y tolerante a cachexia y exocortis. Presenta una gran resistencia a *Phytophthora* spp. y es resistente al nematodo de los cítricos *T. semipenetrans*.

Este patrón ha demostrado ser muy tolerante a la asfixia radical y presenta una tolerancia media al frío, a la sequía y a la salinidad, pero muestra una gran sensibilidad a la clorosis férrica.

La unión injerto-patrón del citrumelo Swingle presenta una gran diferencia de grosor entre la variedad y el patrón. La productividad y la calidad de la fruta son excelentes con injertos de pomelo y normales con naranjo dulce y mandarinos. Por otro lado, la madurez interna y externa de los frutos se alcanza más tarde que con otros patrones.

Mandarino Cleopatra

El mandarino cleopatra (*C. reshni* Hort ex Tan.) pertenece al grupo de mandarinos de fruto pequeño. Es tolerante a tristeza, a exocortis y cachexia, presentando también una buena tolerancia a *Phytophthora* spp. En cambio, es sensible al nematodo de los cítricos *T. semipenetrans*. Es tolerante al frío, sensible a la asfixia radical y muy tolerante a la clorosis férrica y a la salinidad.

El tamaño de los árboles injertados sobre este patrón es estándar. Las variedades de naranjo dulce, de mandarino y de pomelo injertadas sobre mandarino Cleopatra presentan buena productividad y una excelente calidad de fruta, aunque el tamaño del fruto suele ser inferior al producido sobre otros patrones.

Por otro lado, es frecuente que las plantaciones de este patrón presenten un desarrollo más lento durante los primeros años. Sin embargo, hacia los 3-4 años, los árboles suelen crecer con normalidad.

Citrus volkameriana

Estudios recientes sugieren que este patrón se originó a partir de diferentes hibridaciones entre *C. reticulata* x *C. medica*. (Curk *et al.*, 2016). Este patrón es tolerante a tristeza y a exocortis, aunque es sensible a cachexia. Su sensibilidad a la virosis *vein enation*, de amplia difusión en nuestro país, se manifiesta en bastantes casos, pero solo un escaso número de ellos ha adquirido carácter grave.

Es sensible al nematodo de los cítricos *T. semipenetrans* y en condiciones españolas presenta sensibilidad a *Phytophthora*.

El tamaño del árbol es estándar, siendo muy precoz en la entrada en producción y presentando excelente vigor y productividad. La calidad del fruto obtenida sobre este patrón suele ser media a baja. Adelanta la maduración.

Este patrón presenta inconvenientes en la multiplicación por semillas. Los árboles madre de nuestro país tienen un bajo porcentaje de embrionía nucelar, lo cual da lugar, en semillero, a plantas heterogéneas.



Citrus macrophylla

El *C. macrophylla* Wester es un híbrido entre *C. micrantha* Wester y *C. medica* L. (Curk *et al.*, 2016). Presenta sensibilidad a tristeza con injertos de naranjo, mandarino y pomelo (Newcomb, 1978), mientras que es tolerante a exocortis y sensible a cachexia. Es muy resistente a *Phytophthora* spp. y es sensible al nematodo de los cítricos.

Posee muy buena tolerancia a la caliza y a la salinidad. Por el contrario, es muy sensible al frío. Una helada de mediana intensidad, que no afecte a otras combinaciones, puede dañar plantaciones enteras establecidas sobre este patrón.

Ha sustituido en su totalidad al naranjo amargo como patrón de limonero. Es muy precoz en su entrada en producción y muy productivo, aunque disminuye la calidad de la fruta de manera significativa.

En algunas ocasiones, los árboles con patrón *C. macrophylla* son de vida corta (10-12 años) debido a una necrosis en los vasos liberianos (Allen y Nigh, 1982).

Citrangle C-35

El citrangle C-35 es híbrido de naranjo Ruby por *P. trifoliata*. Tolerante al virus de la tristeza y a los nematodos de los cítricos. Presenta también una buena tolerancia a *Phytophthora* spp.

Presenta sensibilidad a la clorosis férrica y a la salinidad. Tiene menor tolerancia al frío que Carrizo y un comportamiento medio frente al encharcamiento.

En algunas plantaciones reduce un poco el tamaño del árbol, sobre un 15 %, aunque en otras alcanza el tamaño estándar del Citrangle Carrizo. Al igual que el resto de los trifoliados, es incompatible con limonero Eureka y también se ha descrito un problema cuando se injerta navel Fukumoto (Roose, 2014).

La calidad y la productividad de la fruta es buena. La embrionía nucelar de las semillas es mucho más baja que en otros patrones, siendo necesaria una buena selección de la planta en los viveros.

Forner-Alcaide 5

El patrón Forner-Alcaide 5 (FA-5) es un híbrido de mandarino Cleopatra por *P. trifoliata* obtenido por Juan B. Forner en el programa de mejora de patrones del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) (Forner *et al.*, 2003). El FA-5 es resistente al virus de la tristeza (CTV), al nematodo de los cítricos y a hongos del género *Phytophthora*.

Su tolerancia a la salinidad es muy alta y presenta mejor comportamiento frente a la clorosis férrica que el Citrangle Carrizo. Es también tolerante al estrés hídrico y al encharcamiento.

Al igual que *P. trifoliata* y el resto de sus híbridos cultivados en España es incompatible con limonero Eureka. El tamaño del árbol es estándar, similar al Citrangle Carrizo.



El comportamiento agronómico del FA-5 ha sido ampliamente estudiado (Forner-Giner *et al.*, 2003) con un gran número de variedades y en distintas condiciones ecológicas. Presenta muy buena productividad, un buen tamaño de fruto y una excelente calidad organoléptica en las variedades injertadas.

Forner-Alcaide 517

El patrón Forner-Alcaide 517 es un híbrido de mandarino King por *P. trifoliata* obtenido dentro del programa de mejora de patrones de cítricos del IVIA. Es resistente al virus de la tristeza y al nematodo de los cítricos.

Presenta una alta tolerancia a la clorosis férrica y tolerancia a salinidad. La principal característica que le distingue del resto es su carácter semienanizante, disminuyendo significativamente la altura del árbol y el volumen de la copa de las variedades injertadas sobre este pie (Forner-Giner *et al.*, 2014).

Induce muy buena calidad de fruta y alta productividad, aunque disminuye el tamaño del fruto. Es un patrón adecuado para plantaciones de cultivo intensivo y para variedades orientadas a la producción de zumo.

Forner-Alcaide V 17

El patrón de cítricos Forner-Alcaide V 17, denominado comercialmente V17, se ha obtenido dentro del programa de mejora de patrones del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias y es un híbrido de *C. volkameriana* por *P. trifoliata*.

Es tolerante al virus de la tristeza y resistente al nematodo de los cítricos. Además, presenta una buena tolerancia a la clorosis férrica y una tolerancia intermedia a la salinidad.

La principal característica que le distingue del resto es el adelanto de maduración en algunas variedades, como sucede con la 'Clementina de Nules' en las parcelas experimentales de donde se ha seleccionado. Induce muy buena calidad de fruta y productividad.

1.1. El programa de obtención de patrones del IVIA

El principal objetivo del programa de mejora de patrones del IVIA es la obtención de nuevas poblaciones de híbridos con potencial tolerancia a enfermedades y estreses abióticos, y que puedan suponer una mejora respecto de los actuales. Para ello se realizan los siguientes procedimientos:

- *Preselección de patrones frente a estreses bióticos y abióticos.* Los principales criterios de selección son:
 - *Tolerancia al virus de la tristeza (CTV):* este carácter es excluyente debido a la limitación que la presencia de esta enfermedad supone en toda la citricultura española.



- *Tolerancia a Phytophthora spp.*: también presente en todos los suelos y limitante en el cultivo de los cítricos.
- *Tolerancia a la clorosis férrica*: este es uno de los principales estreses abióticos en suelos calcáreos, traducándose en una disminución en el crecimiento de las plantas y en la productividad.
- *Tolerancia a la salinidad*: los patrones controlan en gran medida la absorción y/o el transporte de las sales a la variedad injertada, y la sensibilidad a la salinidad se asocia con la acumulación excesiva de cloruro en las hojas.
- *Tolerancia a la asfixia radical*: el encharcamiento es un estrés abiótico importante con un impacto negativo en la supervivencia de las especies de plantas sensibles, existiendo importantes diferencias entre patrones.
- *Tolerancia al estrés hídrico*: la distribución del sistema radical, la transpiración y eficiencia en el uso del agua, y la conductividad hidráulica de la raíz son algunos de los factores que marcarán la respuesta de la planta a este factor.
- *Tolerancia al estrés por temperaturas*: fundamentalmente los cambios en las temperaturas máximas y mínimas que se producirán en un escenario de cambio climático, pudiendo ser un factor determinante en la productividad de las plantaciones.
- *Evaluación agronómica del nuevo material vegetal* y la evaluación final en campo, en parcelas experimentales en diferentes zonas de cultivo. Se evalúan los siguientes parámetros:
 - *Reducción del tamaño del árbol*: para facilitar la mecanización de las labores de cultivo, reducir los gastos de poda y aumentar la eficiencia de producción de la plantación.
 - *Unión injerto-patrón*: con el fin de detectar precozmente posibles incompatibilidades y malformaciones de unión que pudieran presentarse.
 - *Efectos sobre*: la calidad, la productividad, la época de recolección, la alternancia en la producción y los compuestos nutricionales de la fruta.
 - *Influencia en la incidencia de las alteraciones de piel de los frutos y fisiopatías*: clareta, rajado, *pixat* o bufado.

Hasta el momento han sido evaluados o se encuentran en estudio más de 500 híbridos. En su conjunto, de entre las realizadas, las hibridaciones de mayor interés han resultado ser las de mandarino Cleopatra x *P. trifoliata*, Citrange Troyer x mandarino Cleopatra, *C. volkameriana* x *P. trifoliata* y mandarino King (*C. nobilis* Lour) x *P. trifoliata*, ya que han dado lugar al mayor número de híbridos con caracteres relevantes.



De este programa de mejora se han comercializado 5 nuevos patrones de cítricos, siendo uno de ellos el Forner-Alcaide 5, uno de los más vendidos actualmente en España, mientras que hay otros 20 nuevos en proceso de registro para su futura comercialización.

2. Variedades más comunes en la citricultura española

La producción de naranjas en España se agrupa fundamentalmente en tres grupos de variedades: 'Navel' (74,6 %), 'Blanca' o 'Valencia' (24,9 %) y las 'Sanguinas' (solo el 0,5 % del total). Las naranjas de los grupos 'Navel' y 'Valencia' se destinan para consumo en fresco, aunque estas últimas se utilizan fundamentalmente para la elaboración de zumo fresco en hostelería y consumo particular.

Las variedades tradicionales españolas del grupo de las Blancas eran de media estación y generalmente con bastantes semillas, razón por la que fueron desapareciendo paulatinamente del mercado en la segunda mitad del siglo XX. La excepción es la variedad 'Salustiana', cuyos frutos pueden recolectarse desde principios de diciembre hasta finales de marzo, tienen pocas semillas y bastante calidad. Las variedades del tipo de 'Valencia Late' son importantes en la citricultura española. Se pueden recolectar desde finales de marzo hasta finales de mayo y las distintas variedades obtenidas a partir de ella difieren en tamaño del fruto, época de maduración y número de semillas, que normalmente son escasas. Debido al interés de este grupo, en los últimos años se están buscando nuevas mutaciones a escala mundial, introduciéndose algunas de ellas en nuestro país para valorar su adaptación agronómica y su interés comercial, como las ya conocidas 'Valencia Delta Seedless' y 'Valencia Midnight' o las recientes introducciones de 'Alpha Valencia', 'Valencia Lavalle', 'Ruby Valencia' y 'Benny Valencia', entre otras.

Las variedades de naranjas del grupo Navel son las de mayor interés en nuestra citricultura. La 'Navelate' puede ser recolectada un poco más tarde que la 'Washington Navel', hacía mediados de abril. Esta variedad produce probablemente los frutos de cítricos de mayor calidad en el mundo. Sin embargo, su producción es menor que otras 'Navel', por lo tiene unos costos superiores, que los mercados no pagan adecuadamente y en consecuencia su cultivo está disminuyendo. La variedad temprana 'Navelina' puede recolectarse desde finales de octubre hasta finales de enero, dependiendo de las zonas de cultivo. En los últimos años no se ha detectado en España ninguna variedad de naranjo dulce que supere a las ya existentes, pero se han introducido algunas distintas procedentes de otros países como 'Lane Late', 'Powell', 'Chislett', 'Barnfield' y 'Fukumoto', y otras de reciente introducción que están en proceso de desarrollo comercial como 'Navel Cambria', 'Kirkwood Red', 'Glen Ora', 'Witkrans' o 'Karninka', entre otras.

En el grupo de las Sanguinas la variedad más conocida es la 'Sanguinelli', caracterizada por una coloración rojiza de la corteza, pulpa y zumo de sus frutos. Durante las últimas décadas su cultivo en nuestra citricultura fue retrocediendo paulatinamente, aunque durante estos últimos años se ha observado un creciente interés por esta variedad debido al alto contenido de antocianos en sus frutos. Dicho interés se ha incrementado en los últimos años y se están introduciendo variedades



similares a la 'Sanguinelli', como diferentes naranjas pigmentadas, y variedades del grupo «Taroccos», principalmente de Italia. No obstante, la estructura varietal de naranjo dulce que actualmente tenemos en España está bien resuelta y ha hecho posible ofrecer a los mercados nacionales e internacionales naranjas de excelente calidad y sin semillas desde noviembre hasta junio.

Las variedades autóctonas de limón 'Fino' y 'Verna' son las de mayor tradición en la citricultura española y representan el 98 % de la producción, siendo el 68 % 'Fino' y el 30 % 'Verna'. Se han introducido otras como el limón 'Eureka' con un éxito muy limitado. El limón 'Fino' se recolecta desde principios de octubre hasta finales de febrero, mientras que el 'Verna' desde principios de febrero hasta finales de mayo. El interés por nuevas variedades de limonero se ha acentuado en los últimos años y se están buscando fundamentalmente clones de 'Fino', que tiene más calidad que 'Verna', de maduración tardía, elevada producción y sin semillas. Algunas de las variedades seleccionadas en los últimos años han sido 'Finolate', 'Garpo', 'Fino Callosa', 'Berí', 'Bétera', 'Millenium', 'Lider', 'Summer Prim' y 'Chaparro', derivadas de 'Fino' y la variedad 'Pisana' derivada de 'Verna'. También se han introducido otras como el 'Eureka Seedless'. Algunas se han protegido y están empezando a comercializarse.

La importancia comercial del pomelo en la citricultura española es muy reducida, ya que únicamente el 1 % de la producción total de cítricos corresponde al pomelo y principalmente a la variedad 'Star Ruby', ya que nuestras condiciones climáticas limitan el cultivo de otras presentes en zonas productoras como China, Florida, Texas o Cuba.

En España se distinguen tres grandes grupos de mandarinos: satsumas, clementinas e híbridos tipo mandarino. De las 2 millones de toneladas de mandarinas producidas en 2017, el 7,6 % corresponden a satsumas, el 30,7 % a híbridos tipo mandarino y el 61,7 % a clementinas. Las satsumas se recolectan desde principios de septiembre hasta finales de diciembre, produciendo frutos sin semillas, ya que el polen y los óvulos presentan una viabilidad muy baja. En España, las variedades de satsuma más importantes en la actualidad son 'Okitsu', 'Iwasaki' y 'Owari frost'. Recientemente se ha mostrado interés por satsumas de maduración tardía. Las variedades 'Serafinos' y 'Bela' son mutaciones de 'Owari' identificadas en Picaña (Valencia) y Valencia, respectivamente, que se caracterizan por madurar sus frutos entre uno y dos meses más tarde que la 'Owari'.

Las clementinas son las variedades más representativas de la citricultura española por su calidad y aceptación por el consumidor. Hay muchas variedades que se recolectan entre mediados de septiembre y finales de enero, son partenocárpicas y autoincompatibles, por lo que la fruta no tiene semillas si se cultivan aisladas. No obstante, tanto el polen como los óvulos son viables y pueden producir semillas por polinización cruzada con otras variedades. En este grupo se han producido y se continúan identificando un gran número de variedades por mutaciones espontáneas. La 'Clementina Fina' fue la primera clementina introducida en España y hasta la actualidad se han seleccionado multitud de mutaciones que han dado origen a la mayoría de las que se cultivan en nuestros días. 'Clemenules' se obtuvo a partir de una mutación espontánea de 'Fina' y es, sin duda alguna, una de las mejores variedades de mandarina, siendo la clementina más cultivada a escala nacional. 'Oronules' y 'Marisol' son variedades semitempranas con frutos de buen tamaño. Los de 'Oronules' son de alta calidad organoléptica mientras que la calidad de 'Marisol' es relativamente baja y con tendencia al bufado, por lo que está desapareciendo de nuestra citricultura. En la década de los 90 aparecieron



las variedades 'Clemenrubí', 'Basol', 'Cultifort', 'Clemensoon' y 'Orogrós' por mutación espontánea de 'Oronules'. Son variedades de recolección muy temprana, a partir de mediados de septiembre, con fruta de buena calidad pero dificultades en el desarrollo del árbol. La 'Hernandina' es la primera variedad tardía de clementina que se obtuvo y se sigue comercializando actualmente, aunque se encuentra en retroceso por el impulso de otras mandarinas tardías, principalmente híbridos. Hay otras variedades que llegaron a tener su importancia y hoy en día están desaparecidas o en retroceso por distintas circunstancias, como 'Clemenpons', 'Arrufatina', 'Beatriz' o 'Mioro', entre otras. Además, recientemente se han detectado nuevas mutaciones que se han presentado para su protección y que aún no se están comercializando.

Los híbridos tipo mandarino provienen de distintos cruces de origen desconocido (*chance seedlings*) y a partir de programas de mejora mundiales. Los que tradicionalmente se han cultivado en nuestra citricultura son 'Nova', 'Fortune', 'Ortanique', 'Ellendale' y 'Murcott'. Se introdujeron como consecuencia de la importante demanda de mandarinas tardías en los mercados internacionales, ya que permiten prolongar la recolección hasta mayo. Estas variedades tuvieron inicialmente una gran aceptación y produjeron alta rentabilidad para los agricultores, pero tienen el gran inconveniente que permiten la polinización cruzada con las clementinas, lo que provoca la aparición de semillas en ambos grupos de variedades. Además, 'Fortune', 'Nova' y 'Murcott' son susceptibles al hongo *Alternaria*. La consecuencia ha sido que, durante las últimas décadas del siglo XX, hubo una disminución de plantaciones de mandarinos de maduración tardía y el incremento de clementinas, fundamentalmente 'Clemenules'. Esto ha creado un grave problema, ya que hay una producción de clementinas muy superior a la demanda del mercado, ocasionando una reducción drástica del precio pagado a los agricultores, que en muchos casos ni siquiera pueden vender su producción. Recientemente, debido a la excesiva producción de clementina, muchos agricultores han decidido cultivar nuevas variedades tardías como 'Nadorcott', 'Tango-Gold', 'Orri', 'Queen', 'Valley Gold', destacando significativamente las tres primeras.

3. Programa de obtención de variedades del IVIA

En el IVIA se están realizando diferentes trabajos dirigidos a la obtención de nuevas variedades de clementinas y de nuevos híbridos de mandarino, que produzcan frutos de excelente calidad, sin semillas y que no induzcan la polinización cruzada con otras variedades, que presenten un periodo de recolección, tamaño y facilidad de pelado adecuado, nutraceuticos, adecuado comportamiento poscosecha, elevadas producciones, resistentes o tolerantes a los estreses bióticos y abióticos que actualmente causan daños importantes a nuestra citricultura, mejor adaptadas a las condiciones ambientales y disponibles para todos los agricultores a precios razonables. En 1980, el IVIA inició el primer programa de mejora mediante hibridaciones dirigidas, del que se obtuvo la mandarina 'Moncada'. Más recientemente, Asins *et al.* (2002) irradiaron ápices de clementina 'Clemenules' y mediante la técnica de microinjerto regeneraron plantas obteniendo una nueva variedad de clementina, 'Nulessin'. Posteriormente, Talón *et al.* (2011) irradiaron yemas de 'Clemenules' con rayos gamma o neutrones rápidos y hasta el momento se han obtenido tres nuevas variedades: 'Clemenverd', 'Nero' y 'Neufina'. 'Nulessin' y 'Neufina' se caracterizan por presentar una menor fertilidad, ya que producen frutos con un menor número de semillas (65 % y 60 %, respectivamente) que 'Clemenules', mientras que la viabilidad de los granos de polen de 'Nero' es prácticamente nula. En el año 2009 se formó un consorcio público-privado, en el que participa el IVIA junto con distintas entidades y empresas

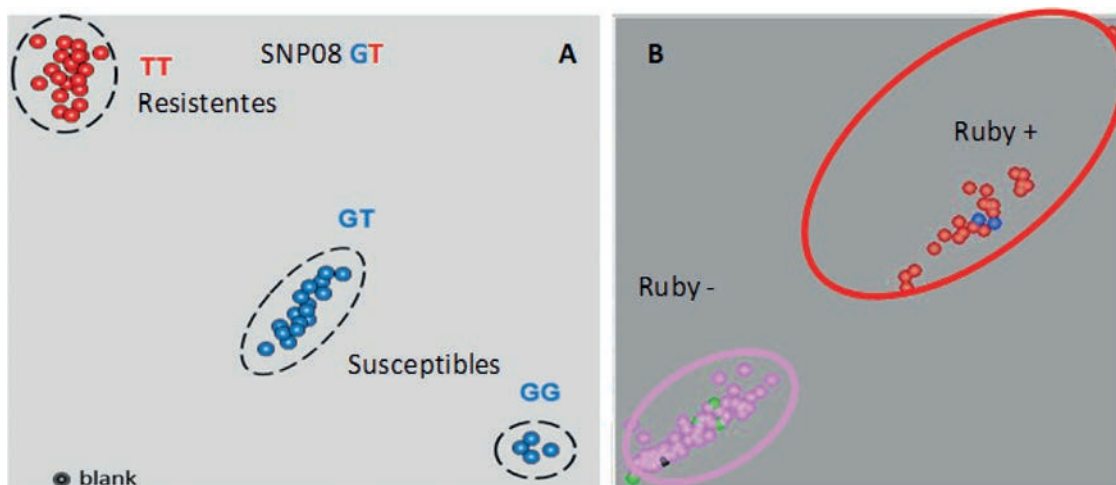
(Fundación Cajamar, el Centro de Investigación Príncipe Felipe, el CSIC, Anecoop, GCM Variedades Vegetales, ICCSA, Citrus Genesis y Eurosemillas), que inició distintos programas de mejora de los que hay distintas variedades en registro actualmente.

En 1996, el grupo dirigido por Luis Navarro del Departamento de Protección Vegetal y Biotecnología del IVIA empezó un programa de mejora genética dirigido hacia la obtención de variedades de mandarinos sin semillas, fundamentalmente mediante la producción de híbridos triploides (Navarro *et al.*, 2015), ya que presentan muy baja fertilidad y normalmente no producen semillas, ni inducen la formación de semillas en otras variedades por polinización cruzada. En cítricos, la partenocarpia es un fenómeno común, por lo que la formación de semillas no es necesaria para obtener buenas producciones. Además, son respetuosos con el medioambiente al ser compatibles con la presencia de abejas en las plantaciones, contribuyendo a que los cítricos no sean una causa más en la disminución de las poblaciones de estos insectos, que son imprescindibles para la producción agrícola. Actualmente, se han obtenido más de 18.000 híbridos triploides que están en distintas fases de evaluación, el registro de 24 híbridos triploides y la producción a nivel comercial de los híbridos triploides ‘Garbí’ y ‘Safor’.

La evaluación de nuevas variedades es un factor limitante en los programas de mejora genética de cítricos, por lo que es muy importante disponer de estrategias que acorten y hagan más eficiente este proceso, particularmente la selección asistida por marcadores moleculares (SAM). Se han desarrollado marcadores moleculares que permiten la selección temprana de híbridos resistentes al hongo *Alternaria alternata* (Cuenca *et al.*, 2016) y de híbridos que presenten coloración rojiza en sus frutos debido a la acumulación de antocianos (García-Lor *et al.*, 2014) (Figura 1). Los marcadores permiten la selección de los híbridos de interés en estado de plántula, reduciendo tremendamente el tiempo y los costes de evaluación.

Figura 1.

Selección asistida con marcadores moleculares. Identificación de los híbridos triploides que presentan el alelo de resistencia y susceptibilidad al hongo *Alternaria* (A). Híbridos triploides que contienen el gen Ruby responsable de la producción de antocianos en los frutos (B)





El largo periodo juvenil que presentan los cítricos es otro problema importante en la evaluación y selección de nuevos híbridos de interés, así como en la utilización de nuevos genotipos como parentales. Dentro del programa y en colaboración con el Guerri y Vives del Departamento de Protección Vegetal y Biotecnología del IVIA se ha desarrollado un vector viral basado en el genoma del *Citrus Leaf Blotch Virus* (CLBV) que expresa el gen FLOWERING LOCUS T (FT) e induce la floración temprana de plantas juveniles de cítricos a partir de los cuatro meses de ser inoculadas (Velázquez *et al.*, 2016). De esta forma, las plantas juveniles inoculadas y seleccionadas con marcadores moleculares se pueden utilizar rápidamente como nuevos parentales para la obtención de híbridos.

3.1. Escenario futuro

Actualmente el IVIA ha desarrollado un nuevo sistema de experimentación de variedades de cítricos (SEVC) que pretende implicar al sector citrícola en la experimentación agronómica de las variedades en diferentes áreas geográficas y sometidas a diversas técnicas de cultivo. Actualmente están incluidos siete híbridos triploides ('Matiz', 'Omet', 'IVIA TRI-707', 'IVIA TRI-703', 'IVIA TRI-705', 'IVIA TRI-750' e 'IVIA TRI-751'), cuyas características se describen a continuación.

- 'Matiz'. Híbrido triploide de 'Fortune' y mandarino común. Los frutos se caracterizan por tener un aroma y sabor similares a los del mandarino común, además de una calidad excepcional. Susceptible a Alternaria.
- 'Omet'. Híbrido triploide de 'Fortune' y 'Murcott'. Los frutos se caracterizan por ser de maduración tardía, de color naranja intenso y de aspecto muy atractivo, además de presentar muy buenas propiedades organolépticas. Variedad resistente a Alternaria.
- 'IVIA TRI-707'. Híbrido triploide obtenido mediante polinización abierta de clementina 'Clemenules' 4x. Los frutos se caracterizan por ser de maduración temprana y aspecto atractivo, similar a las clementinas (Figura 2), además de presentar muy buenas propiedades organolépticas. No presenta espinas.
- 'IVIA TRI-703'. Híbrido triploide de 'Fortune' y 'Murcott'. Los frutos se caracterizan por ser de maduración tardía, de color naranja intenso y aspecto muy atractivo, además de presentar muy buenas propiedades organolépticas. Es muy similar a la variedad 'IVIA TRI-705'. Presenta espinosidad y se ha observado clareta en frutos sobremadurados en el árbol.
- 'IVIA TRI-705'. Híbrido triploide obtenido en la misma polinización descrita anteriormente. Los frutos se caracterizan por ser de maduración tardía, de color naranja intenso y aspecto muy atractivo, además de presentar muy buenas propiedades organolépticas. También presenta espinosidad y se ha observado clareta en frutos sobremadurados en el árbol.
- 'IVIA TRI-750'. Híbrido triploide de clementina 'Fina' y pomelo 'Duncan' tetraploide. Los frutos se caracterizan por ser de tipo pomelo, destacando su coloración naranja. Son de maduración tardía y presentan buenas propiedades organolépticas. Esta nueva variedad puede suponer un nuevo tipo de fruta. Las variedades de pomelo actualmente existentes producen fruta con



pulpa de color amarillo pálido, rosada y roja, por lo que este nuevo híbrido triploide podría constituir una nueva gama de pomelos de color naranja, que podría tener un hueco en los mercados. Es muy similar a la variedad 'IVIA TRI-751'. Presenta espinosidad.

- 'IVIA TRI-751'. Híbrido triploide en la misma hibridación descrita anteriormente. Los frutos se caracterizan por ser de tipo pomelo, destacando su coloración naranja. Son de maduración tardía y presentan buenas propiedades organolépticas. Híbrido muy similar a la variedad 'IVIA TRI-750'. Presenta ligera espinosidad.

No obstante, estos programas de mejora genética son dinámicos y en un futuro se irán incluyendo nuevas selecciones que presenten un potencial interés para el sector. Los nuevos híbridos triploides descritos permitirán disponer de frutos de alta calidad y sin semillas desde finales de septiembre hasta finales de marzo.

Por último, destacar que está previsto que en un futuro próximo el IVIA comercialice el nuevo híbrido triploide mandarino 'Alborea'. Esta variedad se obtuvo mediante polinización del mandarino 'Fortune' y el mandarino 'Wilking' en 1995. Produce fruta con excelentes propiedades organolépticas, de color rojizo intenso muy atractivo, facilidad de pelado similar a las clementinas (Figura 3) y no produce semillas ni induce la formación de semillas en otras variedades por polinización cruzada. Resistente a Alternaria.

Figura 2.

Frutos del híbrido triploide IVIA TRI-707



Figura 3.

Frutos del híbrido triploide mandarino Alborea



3.2. Recomendaciones

Actualmente, existe un fuerte desarrollo de variedades en todos los grupos de naranjas y mandarinas. Los objetivos siguen siendo diversos, dependiendo de la estrategia de las diferentes empresas y de los mercados a los que se destina la fruta. Aparte de las mejoras en cuanto a resistencia a factores bióticos y abióticos, los objetivos comerciales que se buscan son principalmente tres: el primero, cubrir de manera adecuada los pocos huecos comerciales que quedan; el segundo, quizá más importante para las grandes comercializadoras de fruta, es el de homogeneizar la tipología de fruta que se ofrece a los mercados durante toda la campaña; y un tercer objetivo que es buscar especialidades



—variedades totalmente nuevas que aporten características que claramente sean distintivas del resto de cítricos (en general, por color, sabor o aromas)—.

La oferta varietal de mandarinos es muy amplia, lo que permite disponer de fruta desde septiembre hasta principios de marzo. Sin embargo, la mayoría de las variedades de mandarino existentes son diploides que presentan fertilidad masculina y femenina, lo que puede ocasionar la aparición de semillas en sus frutos y provocar la aparición de semillas en frutos de otras variedades a causa de la polinización cruzada. Se considera esencial, por tanto, que se elija correctamente el material vegetal y se tenga en cuenta el que está plantado en el entorno.

La oferta en naranjas es más consistente que la que existe en las mandarinas y la distinción entre las diferentes variedades a nivel de mercado es mínima. Por lo tanto, los objetivos en el desarrollo de variedades (manteniendo las calidades organolépticas actuales) se centran más en incrementar la productividad, homogeneizar los calibres, mejorar la condición y conservación de la piel y aumentar la vida comercial de la fruta. Buscando la diferenciación se han comenzado a introducir variedades pigmentadas con dos líneas principales: pigmentación por licopenos o por antocianos, ambas tipologías con gran penetración en algunos mercados como el de EE. UU. o Italia.

En cuanto a patrones, se están desarrollando en los últimos años materiales que permitirán avanzar en algunos de los problemas de nuestra citricultura (adaptación a diferentes suelos y aguas, mejora de los calibres, resistencia a enfermedades, etc.). En este caso es más necesario que se perfeccionen los modelos de gestión donde la facilidad en la selección del patrón adecuado sea tan importante como la facilidad en la selección de una variedad, como ya sucede en otros cultivos. Por ejemplo, en fruta de hueso existe una amplia gama de combinaciones patrón/variedad a disposición de los agricultores, mientras que en cítricos, pese a existir materiales vegetales novedosos, la introducción comercial de estos se está produciendo de manera muy ralentizada.

Dado que la restricción promovida por las empresas gestoras limita el acceso para los pequeños productores y a menudo a precios muy elevados, los centros públicos de investigación deben trabajar para que se disponga de variedades alternativas disponibles para todos los agricultores a precios razonables.

Es necesaria la inversión en más conocimientos sobre genética, genómica y la aplicación de las nuevas técnicas biotecnológicas para realizar programas de mejora de patrones y variedades más eficientes, que permitan satisfacer de manera más dinámica las nuevas demandas del mercado.

En cualquier caso, el exceso de oferta de determinadas variedades provoca fuertes oscilaciones en los precios y tendencia de estos a la baja. Por otra parte, el hecho de que no se diferencien las producciones españolas ni la diversidad del material en los puntos de venta hace que los productores se encuentren en situación de desventaja frente a la distribución. Por este motivo se recomienda que se organice y consensúen la producción y el calendario comercial escalonado de las variedades, y se trabaje en la diferenciación del producto tanto a nivel varietal como de origen y que se ponga en valor.



Referencias bibliográficas

- ALLEN, R. M.; NIGH, D. R. y SCHNEIDER, H. (1982): «Macrophylla rootstocks necrosis affects more trees in Arizona»; *Calif. Citrograph* 67; pp. 133-134.
- ASINS, M. J.; JUÁREZ, J.; PINA, J.; CARBONELL, E. y NAVARRO, L. (2002): «Nulessin, una nueva clementina»; *Levante Agrícola* 359; pp. 36-40.
- CASTLE, W. S. (1987): «Citrus rootstocks»; en ROM, R. C. y CARLSON, R. F., eds.: *Rootstocks for Fruits Crops*. Nueva York, John Wiley and Sons; pp. 361-369.
- CUENCA, J.; ALEZA, P.; GARCÍA-LOR, A.; OLLITRAULT, P. y NAVARRO, L. (2016): «Fine mapping for identification of Citrus Alternaria Brown Spot candidate resistance genes and development of new SNP markers for marker-assisted selection»; *Front Plant Sci*.
- CURK, F.; OLLITRAULT, F.; GARCÍA-LOR, A.; LURO, F.; NAVARRO, L. y OLLITRAULT, P. (2016): «Phylogenetic origin of limes and lemons revealed by cytoplasmic and nuclear markers»; *Annals of Botany* 117; pp. 565-583.
- FORNER, J. B.; FORNER-GINER, M. A. y ALCAIDE, A. (2003): «Forner-Alcaide 5 and Forner-Alcaide 13: Two new citrus rootstocks released in Spain»; *HortScience* 38; pp. 629-630.
- FORNER-GINER, M. A.; ALCAIDE, A.; PRIMO-MILLO, E. y FORNER, J. B. (2003): «Performance of 'Navelina' orange on 14 rootstocks in Northern Valencia (Spain)»; *Scientia Horticulturae* 98; pp. 223-232.
- FORNER-GINER, M. A.; RODRÍGUEZ-GAMIR, J.; MARTÍNEZ-ALCANTARA, B.; QUIÑONES, A.; IGLESIAS, D. J.; PRIMO-MILLO, E. y FORNER, J. (2014): «Performance Of Navel Orange Trees Grafted Onto Two New Dwarfing Rootstocks (Forner-Alcaide 517 And Forner-Alcaide 418)»; *Scientia Horticulturae* 179; pp. 376-387.
- FORNER, J. B. y ALCAIDE, A. (1994): «Últimas investigaciones en patrones tolerantes»; *El Agricultor Cualificado* 0; pp. 21-24.
- GARCÍA-LOR, A.; HERNÁNDEZ, M.; ALEZA, P.; CUENCA, J.; OLLITRAULT, P. y NAVARRO, L. (2014): «Selección asistida con marcadores moleculares en cítricos»; *Actas de Horticultura* 69; pp. 53-54.
- NAVARRO, L.; ALEZA, P.; CUENCA, J.; JUÁREZ, J.; PINA, J. A.; ORTEGA, C.; NAVARRO, A. y ORTEGA, V. (2015): «The triploid mandarin breeding program in Spain»; en SABATER-MUÑOZ, B.; MORENO, P.; PEÑA, L. y NAVARRO, L., eds.: *Acta Horticulturae* 1065. España, Valencia. Proceedings XII International Citrus Congress 2012; pp. 389-395.



NEWCOMB, D. A. (1978): «Selection of rootstocks for salinity and disease resistance»; *Proc. Int. Soc. Citruculture*; pp. 117-120.

ROOSE, L. M. (2014): «Rootstocks»; *Univ. CA Citrus Production Manual*; pp. 95-105.

TALÓN, M.; LÓPEZ-GARCÍA, A.; TEROL, J.; CERCÓS, M.; IBAÑEZ, V.; HERRERO-ORTEGA, A.; MUÑOZ-SANZ, J. V.; COLMENERO-FLORE, J. M.; ARBONA, V.; ESTORNELL, L. H.; CARBONELL, J.; CONCESA, A.; DOPAZO, J. y TADEO, F. R. (2011): «CitruSeq: una aproximación genómica a la mejora de los cítricos»; *Levante Agrícola* 405; pp. 73-78.

VELÁZQUEZ, K.; AGÜERO, J.; VIVES, M. C. *et al.* (2016): «Precocious flowering of juvenile citrus induced by a viral vector based on Citrus leaf blotch virus: a new tool for genetics and breeding»; *Plant Biotechnol. Journal* 14(10); pp. 1976-1985.

WEATHERS, L. G.; CALAVAN, E. C.; WALLACE, J. M. y CHRISTIANSEN, D. W. (1955): «Lemon on Troyer Citrange Root, bud-union and rootstock disorder of Troyer citrange with Eureka lemon tops under study in effort to identify cause»; *California agriculture* 9(11); pp. 11-12.



Herramientas genómicas para la identificación, autenticación y mejora del material vegetal

Victoria Ibáñez, Javier Terol y Manuel Talón
Centro de Genómica (IVIA)

1. Análisis de la situación actual

1.1. Las herramientas genómicas

Los cítricos son organismos diploides, es decir, tienen una dotación doble de 9 cromosomas distintos en sus células; por tanto, estas contienen un total de 18 cromosomas. Uno de los conjuntos procede del parental femenino y otro del masculino, como ocurre en los humanos. Los cromosomas paternos y maternos son prácticamente idénticos y por ello se denominan cromosomas homólogos. Los cromosomas están constituidos por proteínas y ácido desoxirribonucleico (ADN). A su vez, el ADN está formado por 4 unidades básicas: los nucleótidos adenina (A), citosina (C), timina (T) y guanina (G). El orden de los nucleótidos o bases compone la secuencia genética de un individuo. Las diferencias en la secuencia de las bases configuran las principales diferencias entre los seres vivos. Al conjunto de cromosomas se le denomina genoma. El primer genoma secuenciado de cítricos fue el de la clementina, que presenta una longitud de casi 300 millones de bases (Wu *et al.*, 2014), gracias a un consorcio público-privado en el que participó el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias.

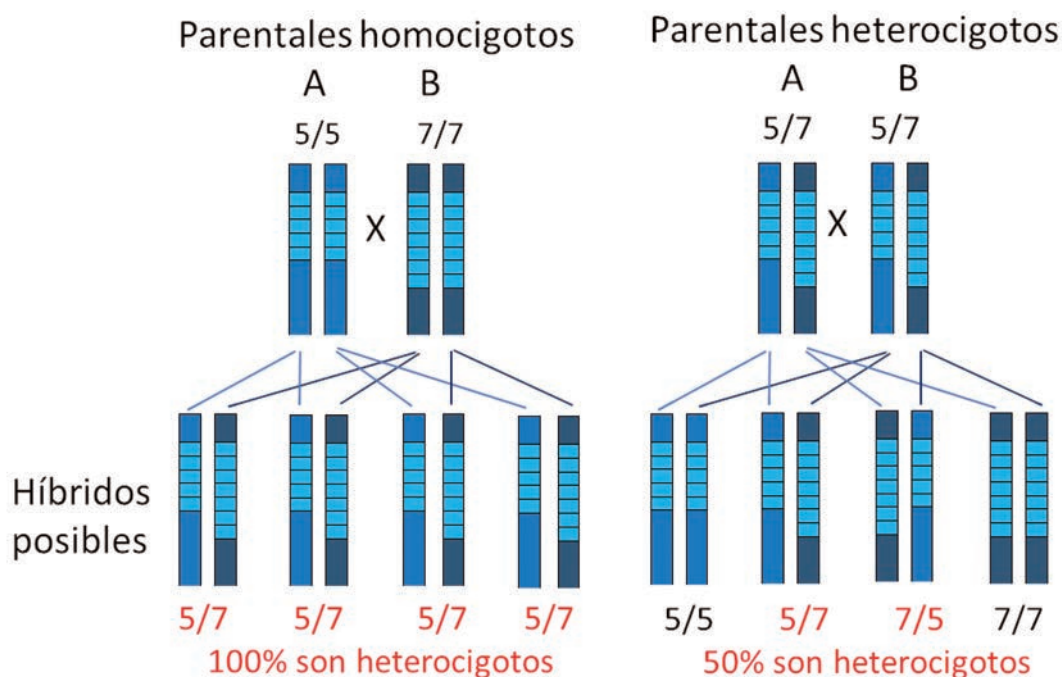
Los marcadores genéticos o moleculares son segmentos de ADN con una ubicación física identificable (locus) en un cromosoma. En las últimas décadas se han desarrollado distintos tipos de marcadores moleculares, RFLP, AFLP, RAPD o SCAR con el inconveniente de ser dominantes, es decir, no distinguen el individuo homocigoto (presenta, en una determinada posición del genoma, la misma secuencia en el cromosoma materno y en el paterno) del heterocigoto (presenta una secuencia distinta). Sin embargo, también se han desarrollado marcadores de tipo codominante, capaces de distinguir entre homocigotos y heterocigotos, como los microsatélites o SSR (*single sequence repeat*). Los microsatélites son repeticiones en tándem de unas pocas bases, generalmente entre 2 y 6,



que pueden variar entre cromosomas homólogos. Como ejemplo, podemos pensar en una variedad A cuyos dos cromosomas tienen la secuencia «CGA» repetida 5 veces y en una variedad B con la secuencia repetida 7 veces. La variedad híbrida H, cruce de la variedad A y B tendrá un cromosoma con 5 repeticiones procedente de A y su cromosoma homólogo tendrá 7 repeticiones, procedente de B. Las ventajas de los microsatélites son la codominancia y su abundancia en el genoma porque generalmente existen miles de secuencias repetidas en tándem. Sin embargo, según las leyes de Mendel, la probabilidad de que un híbrido entre A y B, siendo ambos homocigotos pero con distinto número de repeticiones, tenga la combinación de alelos 5 y 7 es del 100 %. Es decir, el total de los descendientes serían iguales para ese microsatélite. En caso de parentales heterocigotos, la probabilidad de aparición de dicha combinación se reduciría a la mitad, porcentaje inferior pero todavía claramente insuficiente para una identificación varietal (Figura 1).

Figura 1.

Segregación de distintos alelos en hibridaciones de parentales homocigotos (izda.) y heterocigotos (dcha.) con un microsatélite repetido 5 y 7 veces. Cuando los padres son homocigotos, el 100 % de los posibles híbridos serán heterocigotos. Si los parentales son heterocigotos, el 50 % de los posibles híbridos serán heterocigotos tal y como establecen las leyes de Mendel



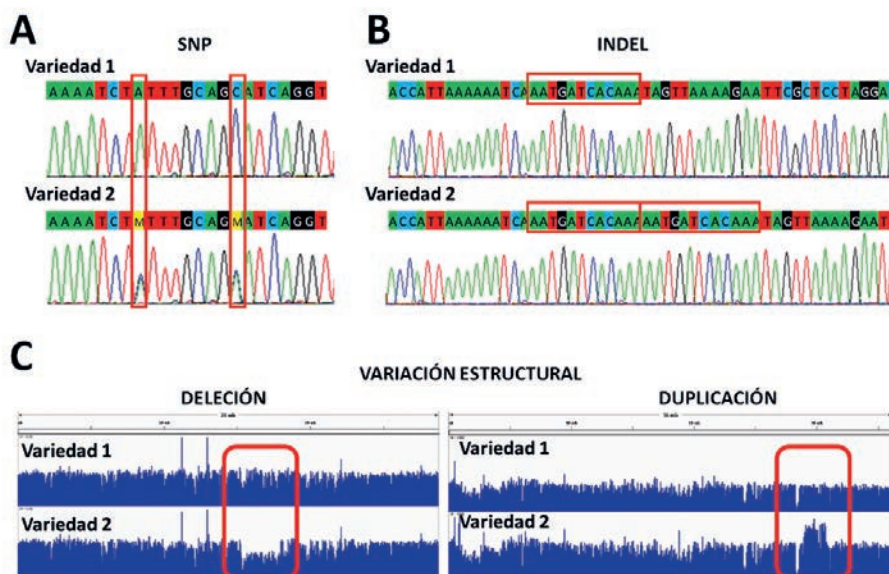
Las características de los microsatélites hacen necesario, por tanto, el empleo de un conjunto de ellos para ser empleado en identificación varietal. Una combinación de varios microsatélites puede ser altamente eficaz para discernir entre grupos varietales o para identificar una variedad híbrida. Sin embargo, el empleo de microsatélites en la identificación de variedades procedentes de mutación tanto naturales como inducidas es poco eficaz. La probabilidad de que una mutación afecte al microsatélite escogido (al número de repeticiones) es bajísima. La poca efectividad de discriminación de los microsatélites entre variedades procedentes de mutación cobra especial relevancia en aquellos cultivos que se han generado mediante este mecanismo. En los cítricos, alrededor de la mitad de

las variedades comerciales actuales del registro español proceden de mutación. Las variedades de mandarinas y naranjas más conocidas se han generado de manera espontánea por mutaciones naturales y en algún caso por mutaciones inducidas. Un claro ejemplo lo encontramos en las variedades de clementina como ‘Clemenules’, ‘Hernandina’, ‘Oronules’ o ‘Oroval’ que proceden de mutación natural de ‘Clementina Fina’. En el caso de las naranjas, variedades como ‘Navelate’, ‘Fukumoto’ o ‘Barnfield’ surgieron como mutaciones naturales de yemas de ‘Washington Navel’.

Existen distintos tipos de marcadores moleculares que permiten la identificación de variedades procedentes de mutación. Algunos afectan a una o unas pocas bases dentro de un mismo cromosoma (SNP e INDEL) mientras que otros afectan a muchas bases y pueden implicar a distintos cromosomas (variaciones estructurales). Los SNP (*single nucleotide polymorphisms*) son variaciones en la secuencia de ADN que afectan a una sola base de una secuencia en el genoma. Los INDEL son pérdidas (delección) o ganancias (inserción) de un fragmento de ADN de un cromosoma que afectan a unas pocas bases. Las variaciones estructurales afectan a miles o millones de bases y pueden ser de tipo cuantitativo: delecciones o duplicaciones donde se pierde o gana material genético o de tipo cualitativo como las translocaciones o inversiones donde se reestructura el genoma, pero no hay ganancia o pérdida de ADN. La secuenciación del genoma de una variedad es clave para identificar SNP, INDEL y variaciones estructurales (Figura 2).

Figura 2.

Variantes genéticas de tipo SNP, INDEL y variación estructural entre dos variedades de cítricos. Fragmento de las secuencias consenso de los dos cromosomas de las variedades 1 y 2. La variedad 1 muestra la secuencia consenso homocigota de referencia, mientras que la variedad 2 muestra dos variaciones de tipo SNP encuadradas en rojo y marcadas con una M, lo que indica que un cromosoma posee la una base distinta a su cromosoma homólogo (A). Fragmento de las secuencias consenso de los dos cromosomas de las variedades 1 y 2. La variedad 1 muestra la secuencia consenso homocigota de referencia, mientras que la variedad 2 muestra una variación de tipo INDEL enmarcada en rojo, concretamente una inserción (B). Representación del número de lecturas en los cromosomas 1 (izquierda) y 2 (derecha) en las variedades 1 y 2. En la imagen de la izquierda, en la variedad 2, se observa una delección (pérdida de lecturas) enmarcada en rojo, mientras que en la imagen de la derecha, se observa también en la variedad 2 y en rojo, una duplicación (C)





1.2. El uso de herramientas genómicas para la mejora varietal

En los cítricos se busca la generación de nuevos cultivares con frutos de mayor calidad, más productivos, con períodos de maduración más amplios y resistentes a estreses abióticos (salinidad, sequía) y bióticos (plagas y enfermedades exóticas), con el objetivo de competir en un mercado globalizado y en un ambiente cambiante debido al calentamiento global.

La mejora convencional de plantas se basa en la selección por el fenotipo de los individuos de interés por alguna característica distintiva, entre los individuos de progenies segregantes resultado de la hibridación. La obtención de nuevos cultivares por esta vía precisa no menos de 8 o 10 años y en ocasiones no se garantiza la obtención de un cultivar mejorado. Hoy se perfila como insuficiente para poder dar respuesta a los problemas que afronta la citricultura debido a sus elevados costes y a la gran cantidad de tiempo necesario para generar una nueva variedad.

La selección asistida por marcadores permite hacer mucho más eficientes las estrategias de selección, al hacer posible la determinación de las características genéticas de las plantas y seleccionar por el genotipo, en lugar de por el fenotipo. La selección de individuos en sus primeras fases de desarrollo permite reducir los costes derivados del personal e infraestructura para cultivar el material vegetal hasta manifestar el carácter elegido. La selección se realiza en estadio de plántula, eliminando aquellas líneas que no tienen el marcador ligado al carácter de interés.

1.3. El uso de herramientas genómicas para la identificación varietal

Los marcadores genéticos se aplican a cualquier parte de la planta y en cualquier estado de desarrollo de la misma, y permiten identificar los cambios en el ADN, una molécula que está presente en todas las células y que no está condicionada a los cambios ambientales. Estos marcadores genéticos facilitan la identificación varietal de variedades procedentes de mutación, que constituyen más del 50 % de las variedades comerciales españolas de cítricos, y su desarrollo requiere la secuenciación del genoma. El coste de secuenciación ha decrecido drásticamente en los últimos años, haciendo hoy día accesible esta metodología al sector agrícola. En este sentido, el Centro de Genómica del IVIA tiene establecido un protocolo de identificación de SNP, INDEL y reorganizaciones cromosómicas que está siendo aplicado para la identificación de variedades procedentes de mutaciones tanto espontáneas como inducidas (Ibanez-Gonzalez *et al.*, 2018; Ibáñez *et al.*, 2012). El registro de una variedad de cítricos y su identificación están basados en caracteres botánicos, que pueden ser influenciados por el ambiente. Para las variedades cuyas diferencias estriban principalmente en características del fruto, su discriminación solo puede realizarse en un estrecho margen temporal. La identificación empleando marcadores moleculares basados en repeticiones en tándem, como los microsatélites o polimorfismos en el sitio de restricción (AFLP, RAPD...).

El espectacular desarrollo de las tecnologías de identificación rápida de las variantes del genoma ha permitido su aplicación a los programas de mejora para la obtención de nuevas variedades, patrones y cultivos, incluidos los árboles frutales (Iwata *et al.*, 2016). Las mejoras en el rendimiento, combinadas



con una disminución global de los costes de la secuenciación, están permitiendo el mapeo y la caracterización de rasgos de elevado interés agronómico (Salgotra *et al.*, 2014). Los SNP ya son los marcadores de genotipado más ampliamente utilizados, debido a su abundancia en el genoma y la relativa facilidad para determinar su frecuencia de una manera rentable (Bauchet *et al.*, 2017).

1.4. El uso de herramientas genómicas para la identificación de los orígenes de las variedades

Las herramientas genómicas también pueden emplearse para la identificación de los parentales de variedades. Los microsatélites y los SNP son los marcadores moleculares más adecuados para esta tarea. Un abordaje completo inequívoco incluiría la secuenciación de los posibles parentales y del híbrido, permitiendo el análisis simultáneo de miles de SNP en todos los cromosomas. En la práctica, unas decenas de microsatélites pueden discriminar fácilmente las variedades híbridas de sus parentales.

2. Escenario futuro

2.1. El genotipado por secuenciación y la selección genómica

En el genotipado por secuenciación (GBS), las diferencias de secuencia entre los genomas se utilizan directamente como marcadores. No se requiere información de la secuencia previa y todos los marcadores se originan en la población que se va a genotipar. Los abordajes mediante estos desarrollos ya se han usado con éxito en especies agrícolas de gran relevancia, incluso en leñosas. La llegada del GBS tiene ya un impacto profundo en las estrategias de mapeo, que se benefician de una distribución de gran densidad de marcadores por todo el genoma.

El análisis mediante GBS se complementa con los estudios de asociación del genoma completo o *Genome Wide Association Studies* (GWAS) y la selección genómica o *Genomic Selection* (GS). Estos estudios de asociación que abarcan todo el genoma o GWAS utilizan la diversidad natural presente en una población para proporcionar una resolución más alta, para mapear los caracteres de interés que las que proporcionan los análisis de poblaciones de mapeo por ligamiento (Wang *et al.*, 2012). Estas estrategias se están comenzando a implementar ampliamente para la mejora genética de plantas (Figura 3). Es de interés destacar también que estas variaciones pueden ser en sí mismas funcionales y estar relacionadas con la fisiología del carácter (Yundaeng *et al.*, 2015) pero en la mayoría de los casos se utilizan para el mapeo y la ubicación de los verdaderos *loci* relevantes. Existen múltiples ejemplos donde los estudios de GWAS han sido útiles para identificar marcadores asociados a caracteres agronómicos de gran interés (por ejemplo, en el arroz y en el maíz, o en frutales como la manzana o el melocotón). En la Figura 3 se ha ejemplificado un proceso de selección de frutales mediante la aplicación del GBS y el GWAS, mientras que en la Figura 4 se muestra el resultado del análisis estadístico de la asociación del carácter espinosidad con las variables genéticas detectadas en una población segregante de cítricos.



Figura 3.

Selección de individuos a partir de los estudios de asociación (GWAS) sobre una población segregante. A partir de los datos de genotipo y fenotipo de la población se obtiene un panel de marcadores (SNP) asociados a caracteres de interés. Este panel de marcadores se puede usar para seleccionar segregantes en nuevos cruces, de manera que solo aquellos que presenten el genotipo asociado al rasgo de interés pasarán a ser fenotipados, descartando aquellos que no porten los alelos deseados

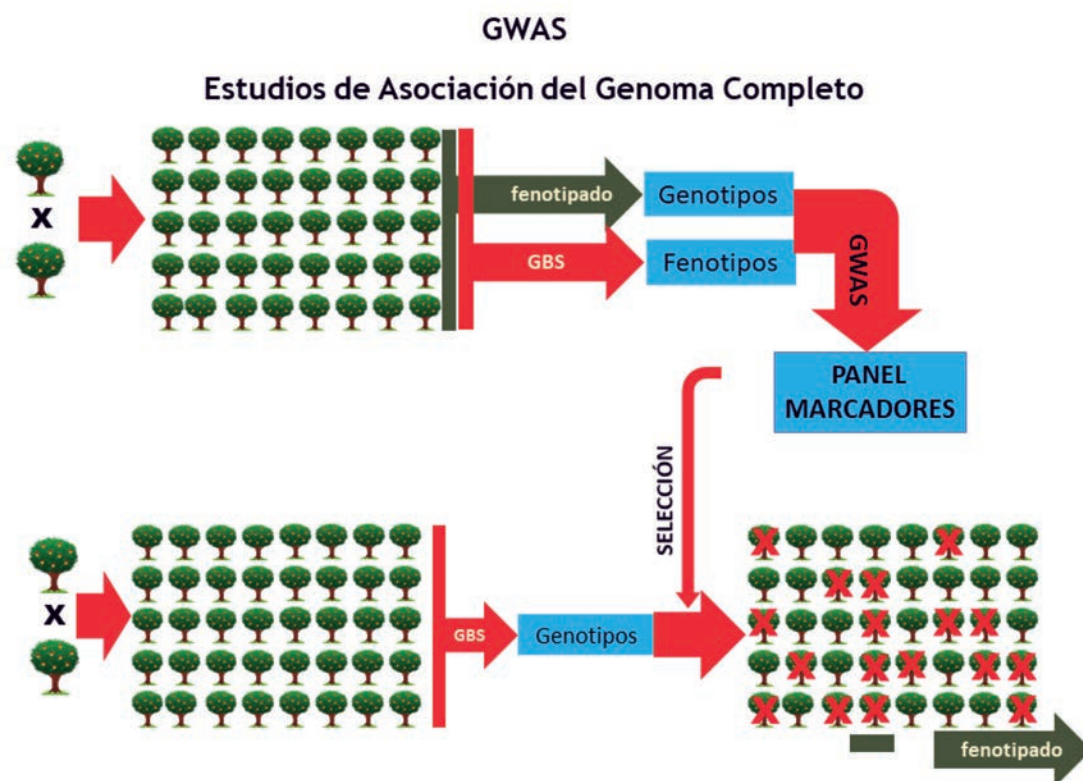
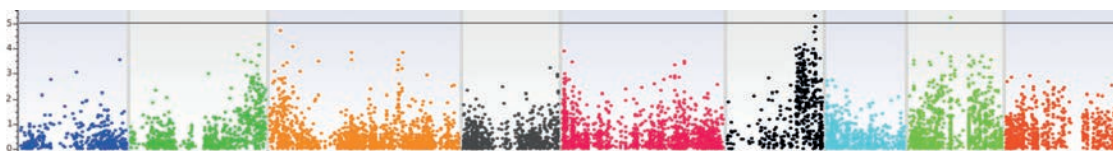


Figura 4.

Gráfico de Manhattan que ilustra la asociación entre los marcadores SNP y el carácter de espinosidad en cítricos

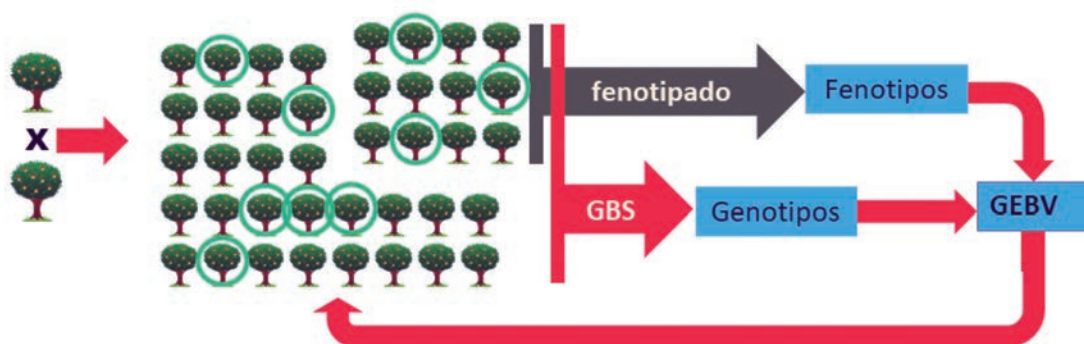


El método de Selección Genómica (GS) se basa en calcular el valor estimado de mejora (GEBV, *Genomic Estimated Breeding Value*) para un carácter de interés de los individuos en una subpoblación de entrenamiento. Para el cálculo del GEBV se usan los SNP de todo el genoma de cada ejemplar obtenidos mediante GBS y los datos del fenotipado realizado en la subpoblación. Una vez establecido el modelo se puede estimar el GEBV de toda la población únicamente con los datos de genotipado, sin necesidad de fenotipar el total de los individuos. La gran ventaja de la Selección Genómica consiste precisamente en que se evita la parte más costosa de los programas de mejora, que es el fenotipado de todos los individuos de una población, ya que mediante el fenotipado de una subpoblación de

entrenamiento se puede estimar el valor genómico de mejora de todos ellos y proceder a su selección. Esta técnica, por tanto, tiene un gran potencial para acelerar la ganancia genética de un programa de mejora y ya se ha aplicado con éxito en plantas anuales como el trigo, la cebada, el maíz, la avena y el arroz, pero también en leñosas, acortando en varios años el tiempo para la obtención de nuevas variedades.

Figura 5.

Selección genómica realizada sobre una población segregante proveniente de un cruce. Una fracción reducida de la población es fenotipada con detalle y en función del genotipo se calcula el GEBV para un carácter determinado. El resto de la población es únicamente genotipada y, a partir de los valores de GEBV obtenidos, se puede realizar la selección de individuos (círculos verdes) sin necesidad de fenotiparlos



2.2. La autenticación y la propiedad varietal

La Oficina Española de Variedades Vegetales cuenta en su registro con más de 230 entradas del género *Citrus*: 52 % mandarinos, 24 % naranjos, 8 % limones, 3 % pomelos, 2 % pummelos y un 11 % patrones.

El registro de variedades comerciales español, acorde a los protocolos europeos de la oficina comunitaria de variedades, comprende exámenes técnicos de campo y de laboratorio para dictaminar si un material vegetal es distinto, estable y homogéneo (DEH) respecto al resto de las variedades de la colección de referencia. Estos exámenes están basados en caracteres fenotípicos, botánicos o agronómicos, muchos de los cuales solo se observan en algunas partes de la planta, como las hojas o el fruto, y todos ellos están sujetos más o menos a la variabilidad debida a las condiciones ambientales.

La oferta varietal de cítricos ha crecido drásticamente en los últimos años y es previsible que siga haciéndolo gracias a los programas de mejora, que están realizándose por entidades públicas y privadas, dada la necesidad de obtener variedades mejor adaptadas a las nuevas condiciones climáticas, debido al cambio climático actual, y para satisfacer las exigencias del mercado cítrico.



La secuenciación de genomas comerciales para la obtención de marcadores moleculares de identificación se comienza a percibir como una necesidad adicional en el proceso de registro y protección, y también como un parámetro para dar garantía de autenticidad a las variedades comerciales. La identificación varietal de una muestra vegetal mediante marcadores moleculares está empezando a ser empleada y se prevé su generalización por ser un sistema de identificación objetivo, rápido y aplicable en toda la cadena productiva. De hecho, la autenticación molecular aportará seguridad en todos los eslabones de la cadena: a los agricultores, al garantizarles la identidad del material vegetal adquirido en vivero; al distribuidor, al que le asegura la identidad de la fruta para su comercialización; y al consumidor, al que le certificará la autenticidad del producto adquirido para su consumo. El sistema, por tanto, puede llegar a permitir la trazabilidad del producto de forma objetiva.

La aplicación de la identificación molecular a las variedades de cítricos de forma objetiva conlleva la necesidad de instaurar una unidad de certificación oficial, solicitada por los distintos integrantes de la cadena citrícola, por lo que parece lógico que sea una realidad en breve.

3. Recomendaciones a corto y medio plazo

La nueva revolución de los secuenciadores automáticos, con la irrupción de las técnicas de secuenciación de ADN de nueva generación (NGS), ha puesto a nuestra disposición el mejor marcador posible: la secuencia completa de los genomas. En la actualidad ya es posible la secuenciación masiva de genomas completos a un precio razonable y ya es una herramienta habitual para la mejora y el uso de los marcadores moleculares, por tanto, es pieza clave tanto para el desarrollo de nuevos programas de mejora genética como para su uso en la identificación varietal.

La utilización de marcadores moleculares para la identificación y autenticación de material vegetal se prevé que se generalizará a lo largo de toda la cadena de comercialización, desde el material de origen procedente de los viveros hasta el producto obtenido por el consumidor en destino, fruta, zumos y derivados. Mediante una certificación molecular, el propietario de la variedad podrá garantizar a los agricultores la identidad del material vegetal adquirido. La incorporación de estos desarrollos a los distribuidores primarios y secundarios muy probablemente incrementará su modelo de calidad, al aportar valor añadido al producto, un aspecto que será convenientemente valorado por el consumidor final.

La aplicación de herramientas genómicas como el GWAS y MAS en los programas de mejora de variedades y patrones previsiblemente se generalice y pase a ser un elemento necesario y rutinario de los mismos.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado en el marco de los proyectos RTI2018-097790-R-I00 del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y del proyecto 51915 del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, que cuenta con cofinanciación de fondos FEDER.



Referencias bibliográficas

BAUCHET, G. *et al.* (2017): «Identification of Major Loci and Genomic Regions Controlling Acid and Volatile Content in Tomato Fruit: Implications for Flavor Improvement»; *New Phytologist* 215(2); pp. 624-41. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1111/nph.14615>.

IBANEZ-GONZALEZ, V.; BORREDÁ, C.; PÉREZ-ROMÁN, E. y TALÓN, M. (2018): «Identificación y autenticación de variedades de cítricos mediante detección de variaciones estructurales cromosómicas»; *Levante Agrícola* 441(2); pp. 84-88. Disponible en: <http://redivia.gva.es/handle/20.500.11939/6132>.

IBÁÑEZ, V. *et al.* (2012): «Identificación inequívoca de variedades de cítricos mediante comparación genómica 1»; *Levante Agrícola* 413; pp. 309-317.

IWATA, H. *et al.* (2016): «Genomics-Assisted Breeding in Fruit Trees»; *Breeding Science* 66(1); pp. 100-115. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsbbs/66/1/66_100/_article.

SALGOTRA, R. K.; GUPTA, B. B. y STEWART, C. N. (2014): «From Genomics to Functional Markers in the Era of Next-Generation Sequencing»; *Biotechnology Letters* 36(3); pp. 417-26. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s10529-013-1377-1>.

WANG, M. *et al.* (2012): «Genome-Wide Association Mapping of Agronomic and Morphologic Traits in Highly Structured Populations of Barley Cultivars»; *Theoretical and Applied Genetics* 124(2); pp. 233-46. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00122-011-1697-2>.

WU, G. A. *et al.* (2014): «Sequencing of Diverse Mandarin, Pummelo and Orange Genomes Reveals Complex History of Admixture during Citrus Domestication»; *Nature Biotechnology* 32(7); pp. 656-62. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/nbt.2906>.

YUNDAENG, C. *et al.* (2015): «A Single Base Substitution in BADH/AMADH Is Responsible for Fragrance in Cucumber (*Cucumis Sativus* L.) and Development of SNAP Markers for the Fragrance»; *Theoretical and Applied Genetics* 128(9); pp. 1881-92. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/s00122-015-2554-5>.





La mecanización de los tratamientos fitosanitarios, la poda y la recolección Presente y futuro

*Patricia Chueca, Guillermo Mateu,
María Gyomar González-González y Cruz Garcerá*
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)

Sergio Castro García
Universidad de Córdoba-ETSIAM

Bernardo Martín-Gorriz
Universidad Politécnica de Cartagena

Antonio Torregrosa
Universitat Politècnica de València-DIRA

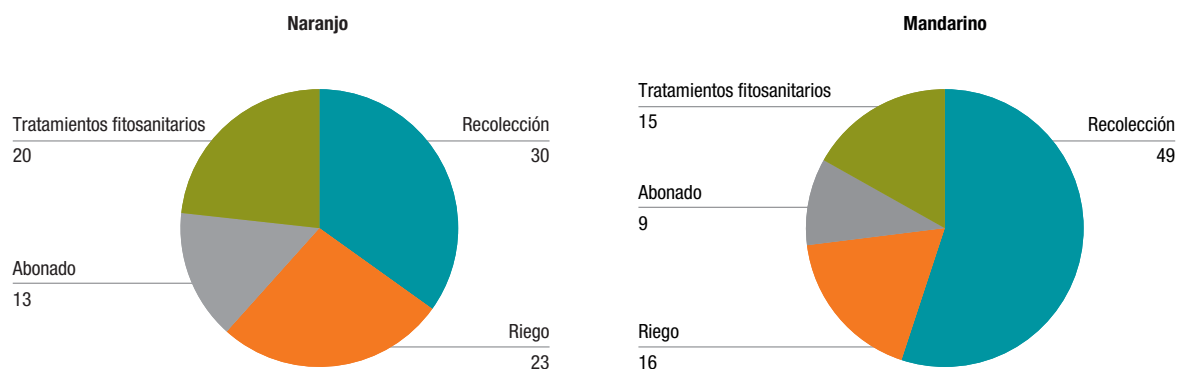
1. Análisis de la situación actual

El grado de mecanización de las labores agrícolas en la citricultura comparado con otros cultivos como los extensivos, el olivo, el almendro y la vid es muy bajo y/o poco eficiente. Las principales operaciones de cultivo son la poda, el control de plagas y enfermedades y la recolección, que en la Comunitat Valenciana representan unos costes respectivos de entre el 11-14 %, el 15-20 %, y el 30-49 % respecto al total de los costes de cultivo, lo que en conjunto supone entre el 64 y el 75 % de estos (Gráfico 1) (Mateu *et al.*, 2018a).



Gráfico 1.

Costes de producción por operación de cultivo en naranjo y mandarina en la Comunitat Valenciana. En porcentaje



Fuente: Mateu *et al.* (2018a). Elaboración propia.

1.1. Poda y manejo de restos de poda

La poda es una labor necesaria para mantener la forma de los árboles y equilibrar el crecimiento vegetativo con el productivo. La especie y variedad, la forma de cultivo (principalmente, el riego y el abonado) y las características físico-químicas del suelo influyen en el equilibrio de desarrollo del árbol, y, por tanto, la poda ha de adaptarse a cada situación. El problema es que no está bien definida qué modalidad de poda es más apropiada para cada caso. Tradicionalmente, en la citricultura española, es una tarea que se ha encargado a operarios especialistas, que la realizan de manera manual, y cuyos criterios obedecen más bien a observaciones subjetivas que a parámetros objetivamente contrastados. Todo ello lleva a que sea difícil mecanizar esta labor, pues no siempre están claros los objetivos a conseguir.

En la actualidad, los instrumentos más utilizados son los serruchos manuales y la motosierra para cortar ramas de gran diámetro, y las tijeras para diámetros menores. En las últimas décadas se ha avanzado con la aparición de herramientas eléctricas portátiles, que mejoran la eficiencia de estos trabajos (Figura 1). No obstante, son caras y los operarios tienen que adaptarse a su uso, pues a priori son reticentes.

El uso de la poda mecánica con tractor y podadoras de discos (Figura 2) es una técnica no selectiva que está ampliamente aceptada desde finales del siglo pasado en cultivos de cítricos con destino a la industria, y que se aplica en países como Brasil y EE. UU. Estos equipos constan de un sistema de corte formado por un brazo rígido en el que están colocados los discos y que puede situarse en cualquier posición mediante accionamiento hidráulico. Como novedades tecnológicas caben destacarse: el empleo de sistemas de aplicación de desinfectante en los discos, para evitar la propagación de enfermedades fúngicas; discos de cuchillas, para ramas finas verdes con sistema de aspiración; evacuadores de ramas de la zona de corte; indicadores de velocidad de giro de los discos; y dispositivos para el control de la altura de corte.



Figura 1.
Operario podando con tijera eléctrica portátil



Figura 2.
Podadora de discos realizando *topping* en limoneros



En nuestro país, en la citricultura tradicional enfocada al consumo en fresco, es una técnica que de manera generalizada sigue sin aceptarse. No obstante, en las nuevas plantaciones de Andalucía, destinadas a la industria se está implantando. Son muchas las formas en que se puede realizar: a todas las caras del árbol, únicamente a la parte superior de la copa (*topping*), a las faldas, a los



laterales, combinada o no con poda manual, realizada con mayor o menor intensidad, etc. Además, según el vigor que tenga nuestro cultivo o la época en que la poda se vaya a realizar, la solución requerida puede ser diferente.

En los años 70 se realizaron los primeros ensayos de poda mecánica de cítricos en Valencia y Murcia. Tras varios años, en los que la poda mecánica perdió interés, en la década 2009-2019, debido a la necesaria reducción de los costes de producción, se han retomado estos ensayos. La Tabla 1 muestra un resumen de las experiencias de poda realizadas en España.

Tabla 1.
Ensayos de poda mecánica de cítricos realizados en España

Lugar/ periodo	Ensayo	Especie/ variedad	Resultados	Organismo/ referencia
Valencia 1976-1979	Tratamientos de poda: • Poda mecánica • Poda mecánica con repaso manual • Poda manual • No poda Alternaban año de poda y año sin poda.	Naranja 'Washington' 'Navel' Naranja 'Salustiana'	No encontraron diferencias significativas de producción entre tratamientos. Los tratamientos que incluyeron poda mecánica fueron ligeramente menos productivos.	INIA; Zaragoza y Alonso (1980)
Cartagena 2009-2011	Tratamientos de poda: • Poda mecánica • Poda mecánica con repaso manual • Poda manual Alternaban año de poda y año sin poda.	Mandarino 'Fortune'	El año en el que se realizaba la poda mecánica, disminuía la producción, pero si se alternaba con uno de poda manual, en promedio y para los tres años que duraron las experiencias, se mantenían las producciones.	UPCT, IMIDA, UPV; Martín-Gorrioz <i>et al.</i> (2014)
Alhama de Murcia 2016-2019	Tratamientos de poda: • Poda mecánica • Poda mecánica con repaso manual • Poda manual Alternaban año de poda y año sin poda.	Limonero 'Fino'	La poda mecánica ha obtenido producciones similares y a veces superiores a la manual. En el caso de estos árboles de gran vigor, cuando un año no se aplica la poda manual, el crecimiento vegetativo es tan grande que la poda manual de los años siguientes requiere muchísimo más trabajo.	UPCT, UPV; Martín-Gorrioz <i>et al.</i> (2019)
Lliria 2016-2018	Tratamientos de poda: • Poda mecánica • Poda mecánica con repaso manual • Poda manual • No poda Alternaban año de poda y año sin poda.	Naranja 'Navelfoios'	No se han observado diferencias en la cantidad y calibre de la producción entre los árboles podados a mano o mecánicamente.	IVIA, UPV; Mateu <i>et al.</i> (2017)
Godella 2017-2019	Tratamientos de poda: • Poda mecánica • Poda mecánica con repaso manual • Poda manual • No poda Alternaban año de poda y año sin poda.	Mandarino 'Clemenules'	Tras un primer año en el que los tratamientos con poda mecánica de la parte superior de la copa (<i>topping</i>) redujeron su producción, en los años siguientes no se han apreciado diferencias de producción entre los tratamientos con poda mecánica y manual.	IVIA, UPV; Mateu <i>et al.</i> (2018b)

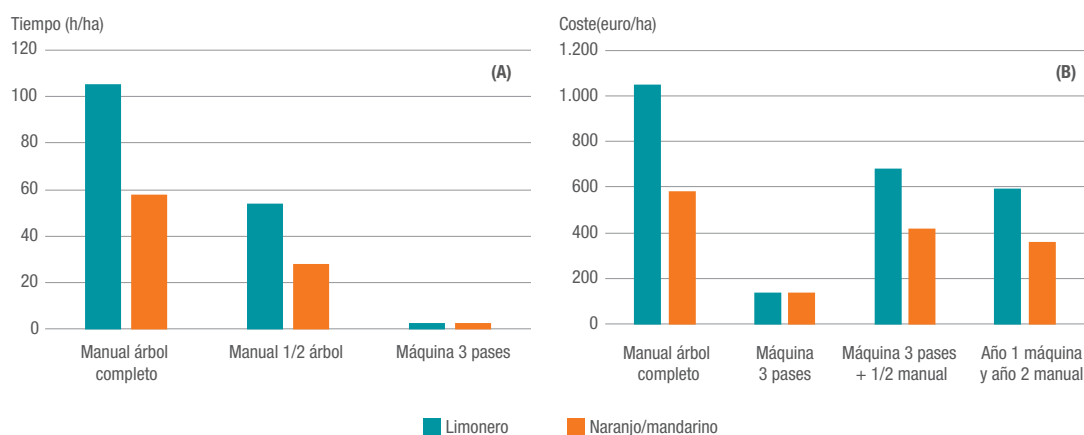
La reducción de tiempos de la operación y de costes que supone la poda mecánica no selectiva con podadoras de discos respecto a la poda manual es muy importante (Gráfico 2). La poda manual supone unas 60 h-persona/ha en naranjos y mandarinos y 100 h-persona/ha en limoneros, mientras que la poda mecánica requiere unas 3 h-persona/ha cuando se dan tres pases (uno por un lateral del árbol y dos para el *topping*). En términos de costes, la poda manual está en torno a los 1.000 euros/ha en limoneros y en 600 euros/ha en naranjos y mandarinos, mientras que la poda mecánica se



cifra en torno a los 150 euros/ha. Si se utilizan combinaciones de ambos sistemas, se pueden reducir los costes sin alterar demasiado la forma actual de los árboles. Así, la poda mecánica de la parte alta y de un lateral combinada con la poda manual del otro lateral podría costar unos 680 euros/ha en limoneros y unos 420 euros/ha en naranjos y mandarinos. Otra alternativa sería alternar la poda mecánica un año, con la manual del árbol completo el siguiente, con un coste estimado de unos 600 euros/ha en limoneros y 360 euros/ha en naranjos y mandarinos (Gráfico 2b).

Gráfico 2.

Tiempo necesario para podar una hectárea de cítricos (A). Costes de poda de 1 hectárea de cítricos considerando la poda manual a 10 euros/h y la poda mecánica a 50 euros/h (B)



La poda mecánica con podadoras de discos no reduce la producción de los árboles, pero necesitaría de un complemento manual, realizado en años alternos, para mejorar la aireación interna, eliminar ramas secas y mantener la forma actual de los árboles. La intensidad y estrategia de poda dependen de la variedad y el vigor de los árboles, con lo que deben aplicarse en una estrategia conjunta con el riego y el abonado.

El manejo de los restos de poda mediante el triturado está establecido, no supone ningún problema para el cultivo y presenta las ventajas de reducir significativamente los costes, producir un acolchado favorable para el suelo y ser una aportación de materia orgánica.

1.2. Control de plagas y enfermedades

El método más común para el control de plagas y enfermedades en cítricos es la aplicación de productos fitosanitarios (PPP). El uso de materias activas para aplicación foliar en cítricos en 2013 fue de 2.583 t materia activa/año (MAGRAMA, 2014). Tradicionalmente se ha realizado con equipos manuales de mangueras y pistolas. En las últimas décadas, los pulverizadores hidráulicos asistidos por aire, conocidos como turboatomizadores, han ido sustituyendo a los equipos manuales (Figura 3). En 2005, los turboatomizadores se empleaban en alrededor de un 60 % de las aplicaciones y su uso estaba y sigue al alza. Estos equipos permiten actuar en el momento más oportuno para el correcto control de la plaga y/o enfermedad, ya que reducen el tiempo de aplicación de 4-6 h-persona/ha a



1 h-persona/ha (Planes, 2006), por lo que posibilitan realizar los tratamientos en un corto espacio de tiempo. Su utilización, además, permite ajustar el uso de insumos (agua y PPP) a las necesidades reales y reducir los costes de mano de obra.

Figura 3.

Pulverizador hidráulico asistido por aire



El problema de los turboatomizadores es que en general son muy poco eficientes, de forma que solo una fracción de la cantidad total de producto alcanza el objetivo previsto. Con estos equipos cobran especial importancia procesos como la deriva, la evaporación, la escorrentía y/o el lavado, lo que provoca que haya grandes pérdidas de fitosanitarios al suelo y/o a la atmósfera. Dichas pérdidas suponen un riesgo para la salud de las personas (operadores, transeúntes y residentes) y el medioambiente, además de incrementar innecesariamente los costes de producción, y en cítricos también representan más del 50 % del caldo pulverizado (Garcerá *et al.*, 2017a).

Para reducir la parte de la pulverización que se pierde a la atmósfera por deriva se han desarrollado tecnologías como las boquillas de baja deriva, deflectores para la conducción óptima del aire, etc. El uso de las boquillas de baja deriva en cítricos da lugar a una reducción significativa de las pérdidas por deriva (Torrent *et al.*, 2017) sin afectar a la eficacia de los tratamientos (Garcerá *et al.*, 2017b). Además, también existen en el mercado sistemas electrónicos que permiten detectar la presencia de la masa vegetal o definir su contorno mediante el uso de sensores de ultrasonidos o fotodiodos de infrarrojos, de manera que se pulveriza únicamente donde hay vegetación. Esto disminuye la cantidad de fitosanitario empleado de manera considerable, principalmente cuando la distancia entre árboles es elevada.

Paralelamente, se trabaja en adaptar la cantidad de producto a las necesidades reales y a las condiciones específicas de la aplicación (vegetación a cubrir, plaga a controlar, pesticidas usados y maquinaria). Actualmente, existen herramientas para la recomendación del volumen de caldo. Entre ellas destacan: 1) Dosacitric –desarrollada por la UPV– (UPV, 2013) y 2) CitrusVol –desarrollada por el IVIA; en <http://gipcitricos.ivia.es/recomendacion-de-volumen-> (Garcerá *et al.*, 2017c).



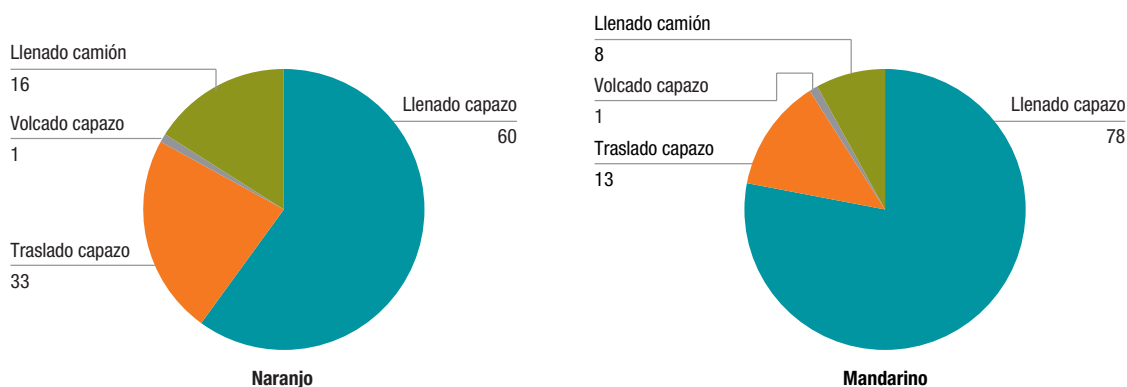
Por otra parte, en el contexto actual europeo de exigencia social y legislativa en cuanto a la reducción de los riesgos asociados con el uso de pesticidas químicos, nos encontramos con una disminución de las materias activas disponibles (hoy en día se dispone de alrededor de 500 materias activas autorizadas para todos los cultivos en Europa) y con las directrices de adoptar todas las medidas necesarias para promover el manejo de plagas con bajo consumo de pesticidas, dando prioridad a los métodos no químicos. Esta situación está impulsando el control biológico a través del uso de enemigos naturales y, en algunos casos, de biopesticidas. De hecho, se observa una reducción del número anual de tratamientos fitosanitarios en cítricos, que en 2003 de media eran del orden de 10 y actualmente es de 4 (datos propios).

1.3. Recolección

La recolección reviste especial importancia debido a su elevado coste. Sigue el mismo procedimiento que en los últimos 50 años, los operarios cortan la fruta por el pedúnculo con tijeras y la transportan en recipientes desde el árbol hasta contenedores situados en las calles o directamente al camión (Gráfico 3). Esta labor manual es muy dura y precaria. Además, utilizan escaleras de mano en casos de árboles grandes y trabajan con variedades que presentan espinas.

Gráfico 3.

Porcentaje de tiempo empleado en las diferentes tareas que se llevan a cabo durante la recolección manual para el cultivo de naranjo (izda.) y para el de mandarino (dcha.). En porcentaje



Fuente: Mateu *et al.* (2018a).

En la actualidad existen equipos de asistencia que mejoran las condiciones de trabajo y la eficiencia de la operación. Las carretillas motorizadas o los tractores equipados con horquillas estibadoras ayudan a sacar las cajas de la plantación hasta un camión. Las carretillas motorizadas pueden utilizarse en cualquier tipo de parcela al ser pequeñas y estrechas. Transportan hasta 500 kg y son guiadas por un único operario, pero requiere que la cuadrilla de trabajadores esté bien organizada y que pueda asumir una inversión para mejorar la eficiencia de la operación. Los tractores con horquillas estibadoras precisan mayor amplitud de paso.



Una alternativa para incrementar la capacidad de trabajo en la recolección podría ser el uso de vibradores de troncos, que se basan en el giro de una única masa excéntrica (vibradores orbitales) accionada hidráulicamente por un tractor o vehículo autopropulsado y necesitan plantaciones adaptadas (Figura 4). Las pruebas realizadas en la Comunitat Valenciana y en la Región de Murcia han demostrado que con una regulación de la máquina cercana a 15 Hz y una amplitud de movimiento de 2-3 cm se ha conseguido derribar entre el 70-80 % de la fruta de los árboles (Torregrosa *et al.*, 2009 y Moreno *et al.*, 2015) a razón de 1 árbol por minuto.

La calidad de la fruta cosechada con vibrador de troncos es adecuada para el mercado en fresco si se utilizan lonas en el suelo o superficies que intercepten la fruta, se realiza un adecuado destrío en almacén de los frutos dañados y se cortan los pedúnculos largos (Ortiz *et al.*, 2011).

Figura 4.

Vibrador de troncos orbital acoplado a un tractor



2. Escenario futuro

2.1. Poda

En cítricos, al igual que en determinados cultivos como la viña y los frutales, se prevé que en la poda manual cada vez se empleen más las herramientas eléctricas, pues son mucho más ergonómicas y seguras. Además, los modelos de última generación ya disponen de una autonomía y potencia suficientes. De hecho, son más eficientes desde el punto de vista de la productividad y suponen una descarga de trabajo para los operarios.

La poda mecánica no selectiva, realizada con tractor y podadoras de disco, se va a ir extendiendo poco a poco, pues la reducción de los costes de producción es obligatoria para mantener la rentabilidad del



cultivo, pero aún es necesario consolidar conocimientos, con ensayos que permitan dar unas pautas concretas a los citricultores para cada situación.

En las nuevas formas de cultivo, como las plantaciones superintensivas, la poda de mantenimiento será casi exclusivamente mecánica, aplicando varios pases anuales, pues es la única forma de mantener las dimensiones de estos cultivos.

2.2. Tratamientos fitosanitarios

Los fabricantes están desarrollando pulverizadores «inteligentes», que de manera automática ajustan instantáneamente su configuración (presión, caudal de caldo fitosanitario, número y tipo de boquillas abiertas, volumen de aire del ventilador, etc.) a las condiciones meteorológicas y a la vegetación. Asimismo, registran todos estos parámetros para facilitar la trazabilidad. Ya están disponibles en el mercado equipos que ajustan electrónicamente el volumen de caldo y de aire, y que pueden georreferenciar las señales de sensores embarcados.

La exigencia social y legal para la reducción de la contaminación ambiental de las aplicaciones de PPP conlleva la necesidad de tecnologías antideriva. En este sentido, los pulverizadores de túnel representan una alternativa (Figura 5). Estos equipos tienen unos paneles que rodean completamente la fila de plantas por ambos laterales, que limitan físicamente la expansión de la nube de pulverización generada alrededor de la masa vegetal, para así reducir las pérdidas por deriva. También pueden dotarse de un sistema de circulación de aire interior que permite la recuperación del producto fitosanitario que no se ha depositado sobre las plantas para su reutilización, disminuyendo a su vez las pérdidas al suelo. Estos equipos se han diseñado principalmente para la viña en espaldera y será necesario desarrollar y adaptar las plantaciones a estos equipos.

Figura 5.
Pulverizadores de túnel diseñados para diferentes cultivos





Por otra parte, será necesario desarrollar nueva maquinaria para aplicar los agentes de control biológico, tanto organismos beneficiosos como biopesticidas, a medida que se incremente su uso. Se requiere el diseño de sistemas de suelta y distribución de organismos beneficiosos (enemigos naturales, machos estériles, etc.), y/o biopesticidas, cuya supervivencia y viabilidad al pasar por el sistema de distribución mecanizado debe ser asegurada.

2.3. Recolección

En un paso más de los sistemas de ayuda a la recolección manual, con destino al mercado en fresco, se han desarrollado plataformas de asistencia a la recolección similares a las que se utilizan de manera habitual en frutales de pepita en espaldera (Figura 6). Estas máquinas ayudan a alcanzar las partes más elevadas de los árboles a los operarios, quienes cortan los frutos y los depositan en unas cintas transportadoras que los conducen a los contenedores. Las plataformas pueden incorporar tecnologías para la selección de frutos por tamaño, color o calidad, y aportar en campo un valor añadido (Cubero *et al.*, 2014).

Figura 6.

Plataforma de asistencia a la recolección



Para la recolección mecanizada de plantaciones en seto ancho, donde el destino de la fruta sea la transformación industrial, se emplean sistemas sacudidores de copa (Figura 7). Estas máquinas pueden trabajar sobre un lado del árbol o sobre los dos a la vez. Los sacudidores de copa realizan una vibración de la parte fructífera de la copa a través de un tambor de varas, que penetra en ella, generando una vibración de alta amplitud (mayor de 20 cm) y baja frecuencia (3-4 Hz), lo cual produce la caída del fruto sin romper las ramas. Estas máquinas pueden incorporar plataformas que intercepten el fruto y lo descarguen en línea en un camión o contenedor, o pueden derribar el fruto al suelo para ser recogido a mano posteriormente. Los sistemas sacudidores de copa pueden derribar más del 80 % de los frutos en plantaciones adaptadas y trabajar a velocidades de hasta 2 km/h. Sin embargo, su empleo puede estar limitado en la fecha de recolección, cuando la fruta a recolectar



coexiste con flores o frutitos de la siguiente campaña, especialmente en variedades tardías con elevado interés para la industria por su alto contenido en zumo y ausencia de limonina.

Figura 7.

Sistema sacudidor de copa trabajando en una plantación intensiva con formación en seto ancho



La tecnología actual permite el desarrollo de robots de recolección, orientados al mercado en fresco, que son capaces de circular por la plantación de forma autónoma, identificar la fruta madura, recogerla y descargarla en contenedores o cajas. Esta tecnología ya fue desarrollada en los años 80 en el Proyecto Citrusrobot por el IVIA. Pensamos que su adopción por el sector y la sociedad es solo cuestión de tiempo.

3. Recomendaciones

Para el aumento de la mecanización en la citricultura se necesita, al igual que ha ocurrido en otros cultivos, la adaptación de las plantaciones, que deben tener una separación entre filas de árboles suficiente para el paso de la maquinaria, calles de servicio espaciosa para los giros y un terreno sin grandes pendientes, cárcavas o regueros. La formación de los árboles debe intentar alejarse de formas globulares y acercarse a paredes rectas para facilitar el paso de la máquina y el trabajo de los operarios. El empleo de la poda mecanizada es un buen aliado en la adaptación de las plantaciones.

Las nuevas plantaciones que se diseñan para la mecanización de las operaciones, principalmente poda, recolección, tratamientos fitosanitarios y manejo del suelo, tienen filas separadas 6-7 m, con árboles distanciados entre 3-4 m dentro de la misma fila. El objetivo es realizar la formación de los árboles en un seto ancho, de 3 a 4 m de anchura y 4 m de altura. Estas plantaciones permiten alcanzar producciones superiores a 40.000 kg/ha.



En el caso de la recolección de fruta con destino a la industria de transformación ya existen las máquinas y en cada nuevo modelo se mejora su adaptación a diferentes cultivos. Respecto a los vibradores, se recomienda emplear una vibración de corta duración (5-10 segundos) y con una frecuencia limitada (menos de 20 Hz) para no deshojar los brotes más externos, emplear materiales de agarre blandos (50 ShA) junto con faldetas plásticas sin atar en la parte inferior y realizar la recolección antes de la movilización de la savia para reducir el riesgo de descortezado en los troncos. También requiere que el tronco de los árboles tenga al menos 60-80 cm de altura y que esté libre de ramas bajas que obstaculicen el agarre de la máquina al árbol. Además, se favorece el trabajo de la máquina si el árbol está podado de manera que haya ramas erguidas no pendulares y tenga volúmenes de copa reducidos.

A pesar de los inconvenientes, la mecanización de las operaciones de cultivo ofrece ciertas ventajas que ayudarán a la modernización del sistema productivo de los cítricos. Estos presentan una amplia campaña de recolección, que permite que las máquinas tengan actividad durante muchos meses al año, y su producción está localizada en zonas geográficas concretas. Además, las máquinas a emplear serán útiles en diversos cultivos, tales como el olivar, el almendro u otros frutales, facilitando su adquisición y uso por empresas de prestación de servicios al pequeño agricultor.

En cualquier caso, debido a lo reciente de la implantación de algunos sistemas mecanizados, todavía es preciso observar el comportamiento de los árboles a largo plazo, no solo respecto a su rendimiento, sino también a los posibles efectos sobre el control de plagas y enfermedades.

La mecanización de los cítricos debe venir apoyada por todos los actores de la cadena, por tanto, va a ser necesario que el agricultor, la industria y los fabricantes aúnen esfuerzos en la implantación de los diferentes sistemas de poda, de recolección y de control de plagas.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA) y el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad de España (proyecto RTA2014-00025-C05-00 «Aplicación de nuevas tecnologías para una estrategia integral de la recolección mecanizada de cítricos CITRUSREC») y cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Referencias bibliográficas

CUBERO, S.; ALEIXOS, N.; ALBERT, F.; TORREGROSA, A.; ORTIZ, C.; GARCÍA-NAVARRETE, O. y BLASCO J. (2014): «Optimised computer vision system for automatic pre-grading of citrus fruit in the field using a mobile platform»; *Precision agriculture* 15(1); pp. 80-94.

GARCERÁ, C.; MOLTÓ, E. y CHUECA, P. (2017a): «Spray pesticide applications in Mediterranean citrus orchards: canopy deposition and off-target losses»; *Science of the Total Environment* 599-600; pp. 1344-1362.



GARCERÁ, C.; ROMÁN, C.; MOLTÓ, E.; ABAD, R.; INSA, J. A.; TORRENT, X.; PLANAS, S. y CHUECA, P. (2017b): «Comparison between standard and drift reducing nozzles for pesticide application in citrus: Part II. Effects on canopy spray distribution, control efficacy of *Aonidiella aurantii* (Maskell), beneficial parasitoids and pesticide residues on fruit»; *Crop Protection* 94; pp. 83-96.

GARCERÁ, C.; FONTE, A.; MOLTÓ, E. y CHUECA, P. (2017c): «Sustainable use of pesticide applications in citrus: A support tool for volume rate adjustment»; *Int. J. Environ. Res. Public Health* 14; pp. 715.

MAGRAMA (2014): *Informe de Datos de utilización de productos fitosanitarios*. Madrid, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente; pp. 37.

MARTIN-GORRIZ, B.; PORRAS CASTILLO, I. y TORREGROSA A. (2014): «Effect of mechanical pruning on the yield and quality of 'Fortune' mandarins»; *Spanish Journal of Agricultural Research* 12(4); pp. 952-959. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2014124-5795>.

MARTIN-GORRIZ, B.; TORREGROSA, A. y MARTÍNEZ BARBA, C. (2019): «Tres años de ensayos de poda mecánica y manual en limonero 'Fino 95'». X Congreso Ibérico de Agroingeniería, 3-6 de septiembre de 2019. Huesca; pp. 10.

MATEU, G.; TORREGROSA, A.; JUSTE, F.; MARTIN-GORRIZ, B. y CHUECA, P. (2017): «Análisis de diferentes estrategias de poda mecanizada sobre la producción de naranja variedad Navel y sus costes». IX Congreso Ibérico de Agroingeniería, 4-6 de septiembre de 2017. Portugal, Bragança; pp. 8.

MATEU, G.; CABALLERO, P.; TORREGROSA, A.; SEGURA, B.; JUSTE, F. y CHUECA, P. (2018a): «Análisis de la influencia de las operaciones de cultivo sobre los costes de producción en la citricultura de la Comunidad Valenciana»; *Levante Agrícola* 440; pp. 60-64.

MATEU, G.; TORREGROSA, A. y CHUECA, P. (2018b): «Analysis of different mechanical pruning strategies on the production of 'Clemenules' mandarin and its costs»; *AgEng*. Países Bajos, Wageningen; pp. 8.

MORENO, R.; TORREGROSA, A.; MOLTÓ, E. y CHUECA, P. (2015): «Effect of harvesting with a trunk shaker and an abscission chemical on fruit detachment and defoliation of citrus grown under Mediterranean conditions»; *Spanish Journal of Agricultural Research* 13(1), e02-006; pp. 12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2015131-6590>.

ORTIZ, C.; BLASCO, J.; BALASCHN S. y TORREGROSA, A. (2011): «Shock absorbing surfaces for collecting fruit during the mechanical harvesting of citrus»; *Biosystems Engineering* 110(1); pp. 2-9.

PLANES, L. (2006): «Aplicación de productos fitosanitarios y protección del operario en los tratamientos de cítricos en España»; *Trabajo final de carrera ETSIA*. Universidad Politècnica de València.

TORREGROSA, A.; ORTÍ, E.; MARTÍN, B.; GIL, J. y ORTIZ C. (2009): «Mechanical harvesting of oranges and mandarins in Spain»; *Biosystems Engineering* 104(2009); pp. 18-24.



TORRENT, X.; GARCERÁ, C.; MOLTÓ, E.; CHUECA, P.; ABAD, R.; GRAFULLA, C.; ROMÁN, C. y PLANAS, S. (2017): «Comparison between standard and drift reducing nozzles for pesticide application in citrus: Part I. Effects on Wind tunnel and Field spray drift»; *Crop Protection* 96; pp. 130-143.

UPV (2013): *Dosacitric es una aplicación para la determinación del volumen de aplicación necesario en los tratamientos fitosanitarios realizados en cítricos*. Disponible en: <http://dosacitric.webs.upv.es/index.htm> (accessed on 26 May 2017).

ZARAGOZA, S. y ALONSO, E. (1980): «La poda mecanizada de los agrios en España. Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias»; *Serie Producción vegetal* 12, separata 10; pp. 22.



La irrupción de las tecnologías electrónicas y de la información

*María Gyomar González González, Patricia Chueca,
Sergio Cubero y José Blasco*
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)

1. Análisis de la situación actual

Entendemos por agricultura de precisión el conjunto de prácticas agrícolas que se centran en áreas concretas del campo en momentos particulares del tiempo. Las prácticas de manejo agrícola tradicionales, como por ejemplo el riego o la aplicación de fertilizantes o pesticidas, habitualmente se han realizado de forma uniforme en todo el campo, sin tener en cuenta la heterogeneidad intraparcelsaria, es decir, la variación natural o las diferentes necesidades que puedan existir dentro de una parcela. Los avances en nuevas tecnologías, así como el desarrollo de nuevos sensores cada vez más especializados y económicos, permiten su incorporación en el sector agrícola (Cubero *et al.*, 2016).

Uno de los principales usos y posibilidades de la agricultura de precisión es la detección temprana de plagas y enfermedades o de deficiencias nutricionales e hídricas, a partir del análisis de los datos proporcionados por los sensores sobre la energía reflejada o emitida por las plantas.

Los sensores utilizados en teledetección como las cámaras multiespectrales, hiperespectrales o térmicas permiten estimar algunos parámetros relacionados con el estado del cultivo tales como escasez de agua, clorosis e incluso la deficiencia de nutrientes como nitrógeno, fósforo o potasio, debido a la relación entre los compuestos químicos y determinadas longitudes de onda donde se absorben.

El contenido en clorofila es uno de los indicadores más utilizados para analizar el estado de las plantas, ya que esta es la encargada de absorber la luz solar para proporcionar energía química durante la fotosíntesis. Debido a este proceso se induce un efecto importante en la cantidad de energía que se refleja. Las medidas que proporcionan los sensores espectrales permiten estimar directamente la cantidad de clorofila y relacionarla con el estado de la planta. A partir de esta información es posible saber si las plantas están sometidas o no a estrés y en qué medida lo están.

Antes de que la clorofila comience a descomponerse en las plantas estresadas, la estructura celular de las hojas se ve afectada, lo que altera la reflectancia de estas en zonas del infrarrojo cercano, incluso antes de que la pérdida de clorofila cambie la reflectancia en la región visible y pueda verla el ojo humano. Esto permite detectar de forma temprana que las plantas se encuentran sometidas a estrés.



Otro de los principales indicadores del estado de la planta es la cantidad de agua que contiene. Así, cuando no tiene suficiente y está bajo estrés, no puede perder calor a través de la transpiración lo suficientemente rápido y, como resultado, la temperatura de la planta aumenta. Esto puede detectarse con cámaras térmicas. Una disminución en la tasa de evaporación y transpiración es un indicador del estrés hídrico del cultivo, pero puede ocultar otros problemas, como la presencia de una plaga o enfermedad.

El uso de la teledetección para mapear la distribución de enfermedades de las plantas o su estado hídrico y nutricional ha evolucionado considerablemente durante las últimas tres décadas y puede realizarse a diferentes escalas, dependiendo del área a monitorear, así como de la resolución espacial y espectral requerida.

La información proporcionada por los sensores equipados en algunos satélites se utiliza desde hace tiempo para obtener información del cultivo. Uno de los mayores inconvenientes de las imágenes adquiridas por satélite es la baja resolución espacial. Por ello, algunos estudios están encaminados a encontrar y delinear árboles individuales. A pesar de ello, es posible estimar algunas de las características del cultivo como, por ejemplo, la determinación de la evapotranspiración, realizar predicciones de cosecha o incluso la detección de algunas enfermedades graves como el *Huanglongbing* (HLB).

Las imágenes de satélite ofrecen cada vez mejores resoluciones espaciales y en algunos casos, como las proporcionadas por el satélite Sentinel 2, son gratuitas. En general, las imágenes disponibles proporcionan una muy amplia cobertura espacial pero a resoluciones relativamente bajas, pese a lo cual pueden ser útiles para la detección de plantas afectadas por una enfermedad o deficiencia. Por otra parte, estas fotografías satelitales se ven afectadas por factores atmosféricos, como por ejemplo las nubes, que pueden provocar que necesiten una corrección o que imágenes capturadas en una determinada fecha no sean válidas. No obstante, las constelaciones de satélites actuales, como la perteneciente al programa Copernicus (<https://www.copernicus.eu/es>), permiten una frecuencia de adquisición de datos muy elevada, que minimiza este problema.

Los aviones tripulados son, en la actualidad, la única alternativa práctica a los satélites para obtener información de los cultivos a grandes escalas, con una resolución espacial y espectral óptima para la detección temprana de enfermedades y deficiencias nutricionales. Una de las aplicaciones habituales de estos sensores es la detección de estrés vegetativo a nivel de región o de cultivo. Algunas estimaciones del estrés fisiológico de las plantas permiten localizar la presencia de algunas enfermedades como el HLB a partir de imágenes de alta resolución (Moriya *et al.*, 2019).

La reducción de precios y la miniaturización de los sensores permiten que los vehículos aéreos no tripulados (UAV, a partir de sus siglas en inglés), como los drones (Figura 1), se utilicen cada vez más en la agricultura de precisión. Uno de los mayores inconvenientes que presenta esta tecnología es que su autonomía y carga útil siguen siendo escasas en comparación con las aeronaves tripuladas, y las regulaciones legales impuestas a este tipo de vehículos limitan las operaciones más allá de la línea de visión. A pesar de estas restricciones, la facilidad de acceso y de manejo ha convertido a estos equipos en una de las principales herramientas en la actualidad para obtener información sobre el estado del cultivo, la detección temprana de enfermedades y plagas, la predicción de cosecha o incluso la estimación de las cantidades de determinados elementos como el carbono o el nitrógeno.



Figura 1.

Dron dotado de cámaras térmica y multiespectral para visualización y análisis de la plantación



No obstante, en ocasiones se necesitan obtener datos a nivel de planta o incluso de hoja. En estos casos, la información espectral se puede recopilar a alta resolución espacio-temporal, y se puede acceder rápidamente desde dispositivos de mano o usando sensores montados en vehículos o robots agrícolas (Rey *et al.*, 2019). El inconveniente de los sensores de mano es que solo permiten obtener datos puntuales y localizados del cultivo, que deben extrapolarse al resto de zonas cercanas. Los robots o vehículos terrestres agrícolas, por el contrario, posibilitan la monitorización de mayores superficies con gran resolución y de una forma relativamente rápida. Las ventajas que aportan este tipo de vehículos los hacen imprescindibles y con un enorme futuro en la agricultura de precisión. Aparte de obtener información espectral y espacial con una resolución mucho mayor, llegando a detalles espaciales cercanos al centímetro, existe la posibilidad de actuar *in situ* y en tiempo real conforme se adquiere la información, por ejemplo, en la aplicación de fitosanitarios, la recolección selectiva, la eliminación de malas hierbas, etc.

Los datos recopilados en el campo pueden ser registrados por los sensores montados en vehículos terrestres, que monitorizan el campo a medida que avanzan. Para asignar coordenadas geográficas a cada medición, los vehículos las registran con una elevada frecuencia a través de sistemas de posicionamiento global (GPS). De esta forma se puede asociar cada una de las medidas con un punto exacto de la parcela y así realizar mapas con información de la variabilidad espacial de las diferentes características del cultivo o del suelo. Precisamente, la creación de mapas del cultivo, que muestran de una forma muy visual e interactiva la información obtenida por los sensores, es una de las principales herramientas para que el agricultor pueda tomar decisiones óptimas y diseñar las estrategias más adecuadas de manejo de la plantación, e incluso sobre la comercialización posterior de la cosecha.

2. Escenario futuro

La automatización agrícola y el uso de nuevas tecnologías, a menudo asociados con la agricultura de precisión, van a permitir optimizar la eficiencia de las explotaciones, aumentar la competitividad



mediante una reducción de costes y un menor impacto medioambiental, y mejorar la calidad de vida del agricultor. Los sensores inteligentes embarcados en robots y UAV permitirán detectar plagas y enfermedades de manera temprana, y así reducir el uso de productos fitosanitarios. De igual manera, será posible localizar malas hierbas y, por ejemplo, enviar un robot para aplicar herbicida de manera localizada usando solo la dosis precisa.

Existe un número cada vez más elevado de empresas dedicadas a la creación de sensores agrícolas para su uso en UAV, tractores autónomos, sembradoras o cosechadoras robóticas. Estos sensores se van a utilizar a medio plazo para automatizar una gran cantidad de tareas por un lado y, por otro, para obtener datos del cultivo que sirvan para planificar las campañas de una manera más eficaz, reduciendo costos y realizando un manejo más eficiente. Estos datos se presentarán al agricultor a través de aplicaciones para dispositivos móviles inteligentes capaces de visualizar mapas del cultivo (González-González *et al.*, 2020).

El uso de estas nuevas tecnologías va a permitir, entre otras aplicaciones:

- *Inspeccionar, vigilar y proteger los cultivos:* estas tecnologías proporcionan una visión general del crecimiento y del estado del cultivo, lo que da a los agricultores la oportunidad de identificar problemas vegetativos, así como la presencia de plagas o enfermedades graves de forma rápida, precisa y geolocalizada. Los datos obtenidos a lo largo de varios años se pueden almacenar y analizar de forma conjunta para realizar una mejor planificación de la campaña.
- *Optimizar el riego y la fertilización:* los datos obtenidos por sensores térmicos y espectrales permiten evaluar el vigor del cultivo en diferentes etapas de crecimiento. Esta información es muy valiosa para planificar las dosis correctas de riego y aplicación de fertilizantes, reducir el exceso de agua y abonados y, de ese modo, contribuir a mejorar el estado del cultivo, así como a optimizar la producción.
- *Planificar la cosecha:* los datos recopilados en determinadas etapas de crecimiento pueden ayudar a mejorar los modelos de predicción de cosecha, lo que permite tanto planificar el calendario de recolección del cultivo como las estrategias de comercialización. En un futuro, quizás estos equipos, junto con técnicas de inteligencia artificial, sean capaces no solo de predecir la cantidad de producción, sino su calidad incorporando a los modelos otro tipo de datos históricos de producción, climáticos, tratamientos, etc.
- *Crear mapas de tratamientos y predictivos:* todos los datos recogidos por los sensores a lo largo de la campaña sobre presencia de enfermedades o plagas, detección de estrés o necesidades de riego y fertilización, o incluso de predicción de cosecha, se presentarán a través de dispositivos móviles, en forma de mapas interactivos, donde el agricultor va a poder filtrar los datos que más le interesen en cada momento. Estos mapas se podrán consultar a lo largo del tiempo para ver la evolución del cultivo, pero también a modo predictivo para conocer qué va a pasar en el futuro si se adoptan unas u otras estrategias de manejo o se realizan determinados tratamientos.



A continuación, explicaremos los más relevantes.

1. *Sistemas avanzados para detección temprana de plagas y enfermedades*

La detección de síntomas de HLB concentra actualmente los mayores esfuerzos para conocer de forma temprana las enfermedades de cítricos. Para ello se emplean visión artificial y teledetección aérea y terrestre. Los resultados obtenidos hasta el momento son esperanzadores, pero es necesario continuar investigando en métodos que sean robustos ante la diversidad de variedades, estructuras de árboles y condiciones ambientales.

En este sentido, García-Ruiz *et al.* (2013) compararon imágenes tomadas desde una avioneta tripulada con las adquiridas por un UAV y concluyeron que las obtenidas desde el UAV producían mayor precisión en la detección, con tasas más bajas de falsos negativos, debido a su mayor resolución espacial.

Por otra parte, Li *et al.* (2015) investigaron la viabilidad de utilizar imágenes multiespectrales de satélite con una resolución espacial de 2 m para detectar campos infectados con HLB. En este caso, las capturas de satélite produjeron mejores resultados, lo que apunta al uso de estas imágenes como una posible solución a medio plazo, especialmente en lugares donde la afección de la enfermedad se da en zonas extensas, que son más difíciles de inspeccionar por robots o UAV.

Asimismo, Pourreza *et al.* (2015) desarrollaron un sistema portátil de detección de HLB, capaz de separar la infección causada por esta destructiva enfermedad de las hojas con deficiencia de zinc, que presenta síntomas parecidos.

Más recientemente, el uso de dispositivos móviles, como los teléfonos inteligentes, está entrando con fuerza en el ámbito de la agricultura de precisión (Figura 2). Estos elementos están al alcance de cualquier agricultor y por ello se convierten en poderosos aliados a la hora de tomar decisiones. Por ejemplo, permiten obtener fotos y enviarlas a un servidor para que identifique posibles plagas o enfermedades. En este sentido, ya se han desarrollado las primeras aplicaciones que son capaces de analizar fotografías de las hojas y, mediante unos algoritmos de inteligencia artificial, determinar si el árbol está afectado por HLB (Berger *et al.*, 2019).

Además del HLB, otras enfermedades se están empezando a identificar por medio de la teledetección, como por ejemplo la cancrrosis de los cítricos. Abdulridha *et al.* (2019) han utilizado recientemente imagen hiperespectral adquirida desde un UAV para detectar árboles afectados, con una tasa de acierto superior al 95 %.

**Figura 2.**

Uso de teléfonos inteligentes para obtener información del estado de los cítricos



2. *Identificación de frutas en el árbol. Estimación de la cosecha y recolección automática*

El método tradicional para obtener información sobre la cosecha es la realización de modelos basados en encuestas y ensayos en el campo, como los desarrollados por el Servicio de Estadística y el Departamento de Agricultura de EE. UU.

Uno de los objetivos de identificar los frutos en los árboles mediante visión artificial es realizar estimaciones tempranas de la cosecha. Esta información es clave tanto para las agencias gubernamentales como para los productores en la planificación del manejo del cultivo y posterior almacenamiento, transporte y comercialización. Cuanto antes esté disponible dicha información, menor será el riesgo económico, lo que se traducirá en una eficiencia superior y un mayor retorno de las inversiones.

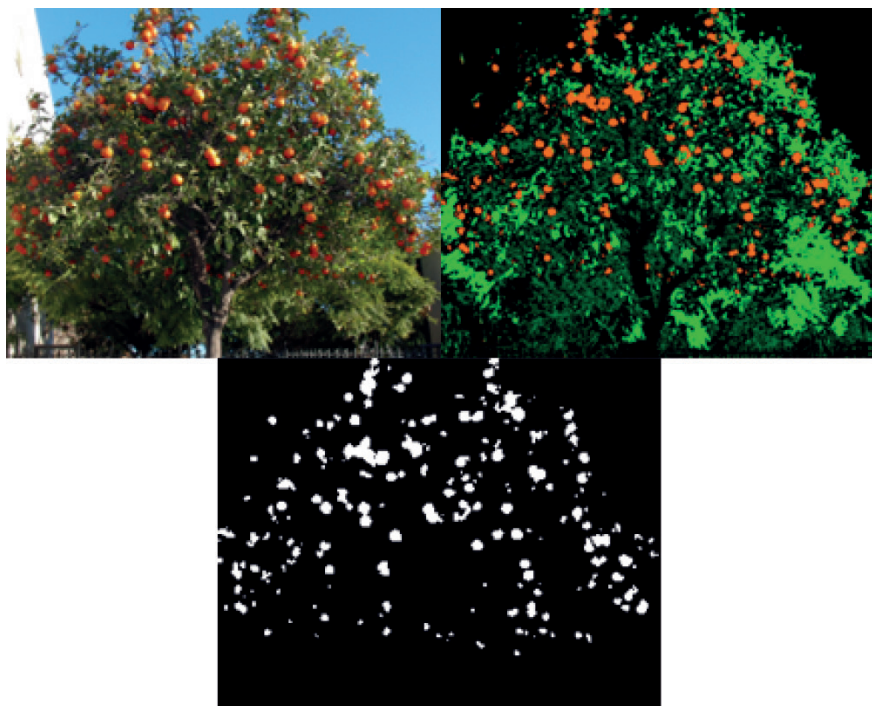
La forma natural de identificar de manera automática las frutas en los árboles es mediante cámaras y algoritmos de visión artificial (Figura 3). Inspeccionar los cultivos en el campo utilizando la visión artificial es especialmente difícil debido a la diversidad de iluminación y a la complejidad de las escenas, lo que requiere el desarrollo de métodos y algoritmos robustos capaces de adaptarse a las diferentes condiciones naturales. Una de las mayores dificultades con las que se encuentran los sistemas automáticos de detección cuando los frutos aún son inmaduros es que su color es idéntico al de las hojas que los rodean. Asimismo, los frutos se encuentran a distintas distancias de las cámaras y a menudo se observan parcialmente, o están tapados por otros. En este sentido, sería conveniente utilizar técnicas de conducción como las espalderas, que podrían facilitar la detección de las frutas en el árbol, y la mecanización de otras operaciones de cultivo como los tratamientos fitosanitarios o la recolección.

Recientemente, se han empleado imágenes hiperespectrales en el visible e infrarrojo cercano para diferenciar entre hojas y frutas a partir de sus firmas espectrales. Por ejemplo, Okamoto y Lee (2009) utilizaron una cámara hiperespectral sensible en el rango 369-1.042 nm para adquirir

imágenes de frutas verdes de tres variedades de cítricos ('Tangelo', 'Valencia' y 'Hamlin'). Las pruebas de detección de frutos revelaron que el 80-89 % de la fruta que era visible se identificó correctamente, aunque muchas frutas ocluidas fueron registradas incorrectamente.

Figura 3.

Identificación de frutos en el árbol para predicción de cosecha o recolección mecanizada



Asimismo, se emplean técnicas alternativas como el tratamiento de imágenes térmicas. Las cámaras termográficas son capaces de detectar pequeñas variaciones de temperatura en la escena. A primeras horas del día, el árbol se va calentando a la vez que el sol asciende. Sin embargo, la velocidad a la que los frutos y las hojas adquieren temperatura es desigual. Estas diferencias se pueden detectar con este tipo de cámaras. Algo similar ocurre al atardecer. Bulanon *et al.* (2009) utilizaron una combinación de imágenes térmicas y visibles para detectar frutas inmaduras en cítricos. Más recientemente, la técnica se ha perfeccionado por Gan *et al.* (2018) logrando un elevado número de detecciones correctas de cítricos inmaduros en el árbol.

Para detectar frutos parcialmente ocluidos se utilizan algoritmos de reconocimiento geométrico, que buscan diferencias en la forma en que las hojas y los frutos reflejan la luz. Por ello, se han desarrollado algoritmos que buscan objetos circulares en las escenas, observando el patrón de reflexión de los objetos.

También se están empleando sensores que dan información tridimensional del cultivo. Las cámaras de tiempo de vuelo o los sensores de profundidad emiten una matriz de rayos infrarrojos y calculan el tiempo de retorno para componer una imagen de distancias. El



láser escáner (LiDAR) emite un rayo láser de una frecuencia concreta y calcula el tiempo de retorno para obtener información sobre la distancia al objeto. Las cámaras estereoscópicas, simulando al ojo humano, calculan la distancia a un punto de la escena a partir de las diferencias que se observan en las imágenes obtenidas por dos cámaras situadas a una distancia conocida.

Otras aproximaciones para obtener estimaciones del rendimiento de los cultivos de cítricos se basan en imágenes aéreas o de satélite. En este caso, se intenta relacionar de forma empírica el cálculo de determinados índices vegetativos con el rendimiento previsto. Para ello es necesario que en el pasado se haya establecido una relación entre estos índices y el rendimiento del cultivo. Además, siempre hay que tener en cuenta que se trata de estimaciones aproximadas y que es necesario combinarlas con informaciones auxiliares, como datos meteorológicos, prácticas agrícolas, propiedades del suelo, etc. Por ejemplo, Ye *et al.* (2008) encontraron que el índice de vegetación de dos bandas (TBVI), derivado a partir de imágenes hiperespectrales tomadas desde el aire, proporcionaba información sobre el rendimiento en los cítricos, pero que la predicción mejoraba al añadir al modelo el tamaño de la copa del árbol.

3. *Confección de mapas y planificación de la actuación*

La combinación de sistemas GPS y de información geográfica (SIG) consigue ofrecer al agricultor, de una manera sencilla y visual, mapas que muestran diferentes características del suelo, de la vegetación espontánea y del estado del cultivo, y que posibilitan la actuación de forma localizada donde es necesario.

De estos mapas se pueden inferir importantes actuaciones. Por ejemplo, a partir de los mapas de rendimiento se consiguen definir patrones de fertilización e irrigación optimizados y con los de vegetación planificar diversas estrategias para el control de la flora espontánea o para detectar árboles estresados que estén potencialmente afectados por plagas o enfermedades. También se han desarrollado mapas de cantidades de fruta caída, para ayudar a identificar con mayor precisión las causas del desprendimiento.

Entre las investigaciones más recientes destacan: las realizadas para la creación de mapas que muestran la variabilidad espacial de la susceptibilidad de cítricos a sufrir daños por heladas o las que relacionan la enfermedad causada por la leprosis de los cítricos con la presencia de potenciales vectores.

4. *Evolución de las características organolépticas*

En la actualidad, se están desarrollando sensores que, acoplados a las frutas, pueden estudiar su crecimiento y la evolución de sus características organolépticas. Existen prototipos que van a permitir en un futuro enviar alertas al teléfono de los agricultores en el momento en que las frutas alcancen su madurez comercial y estén listas para la recolección.

Una vez resueltos los problemas de identificación de frutos en el árbol, los robots serán capaces de automatizar esta tarea, recopilando a la vez información sobre la calidad de



la fruta recolectada. Esto permitirá conocer de manera exacta en qué zonas del cultivo se están produciendo frutas de más tamaño, mayor calidad o dónde están más afectadas por la presencia de plagas o enfermedades.

3. Recomendaciones

El desarrollo de las nuevas tecnologías incorporadas en satélites, drones, robots e incluso dispositivos móviles, a través de sensores y *software*, permite realizar tareas agrícolas en menos tiempo y con mejor resultado. Un análisis adecuado de la información que proporcionan sobre la plantación posibilita el ahorro de suministros, recursos y tiempo, con el objetivo de mejorar la calidad de los cultivos y reducir las consecuencias en el medioambiente, así como un mayor beneficio y calidad de vida para el agricultor.

Aunque algunas de estas tecnologías ya están disponibles, la mayoría se encuentran en fase de investigación en laboratorios y empresas derivadas. A pesar de ello, cada vez un mayor número de explotaciones agrícolas adoptan la automatización agrícola en sus procesos, pero existen todavía retos por abordar en la citricultura española.

Para que la adopción de estas tecnologías sea posible de manera efectiva, quedan diversos problemas que solucionar y algunos retos que afrontar. Entre ellos se encuentra la adaptación del cultivo y especialmente de los marcos de plantación, para permitir un grado de mecanización adecuado. Las máquinas necesitan espacio para trabajar y los sensores cierta distancia hasta el cultivo para obtener datos fiables. Los marcos de plantación estrechos impiden la realización de una mecanización y, por lo tanto, de una automatización adecuada. Asimismo, la forma globular de los árboles a menudo complica la adopción de estas tecnologías.

Por otro lado, es necesaria una educación en agricultura digital, dotando al agricultor de herramientas sencillas, estandarizadas y fáciles de usar, que le permitan obtener todo el partido que las nuevas tecnologías ponen a su alcance.

El mejor aprovechamiento de las imágenes capturadas por satélites, cada vez con mejor resolución y mayor frecuencia de paso, se puede convertir en una herramienta imprescindible para el establecimiento a gran escala tanto de políticas de prevención y vigilancia frente a plagas y enfermedades como para las de uso sostenible del suelo.

El desarrollo de UAV, robots y máquinas inteligentes va a suponer, sin lugar a dudas, una optimización de los recursos en las explotaciones.

Referencias bibliográficas

ABDULRIDHA, J.; BATUMAN, O. y AMPATZIDIS, Y. (2019): «UAV-Based Remote Sensing Technique to Detect Citrus Canker Disease Utilizing Hyperspectral Imaging and Machine Learning»; *Remote Sensing* 11(11); pp. 1373.



BERGER, J.; PREUSSLER, C. y AGOSTINI, J. P. (2019): *Identificación de síntomas de Huanglongbing en hojas de cítricos mediante técnicas de deep learning*. X Congreso de AgroInformática (CAI)-JAIIO 47 (CABA, 2018).

BULANON, D. M.; BURKS, T. F. y ALCHANATIS, V. (2009): «Image fusion of visible and thermal images for fruit detection»; *Biosystems engineering* 103(1); pp. 12-22.

CUBERO, S.; LEE, W. S.; ALEIXOS, N.; ALBERT, F. y BLASCO, J. (2016): «Automated systems based on machine vision for inspecting citrus fruits from the field to postharvest-a review»; *Food and Bioprocess Technology* 9(10); pp. 1623-1639.

GAN, H.; LEE, W. S.; ALCHANATIS, V.; EHSANI, R. y SCHUELLER, J. K. (2018): «Immature green citrus fruit detection using color and thermal images»; *Computers and electronics in agriculture* 152; pp. 117-125.

GARCÍA-RUIZ, F.; SANKARAN, S.; MAJA, J. M.; LEE, W. S.; RASMUSSEN, J. y EHSANI, R. (2013): «Comparison of two aerial imaging platforms for identification of Huanglongbing-infected citrus trees»; *Computers and Electronics in Agriculture* 91; pp. 106-115.

GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, M. G.; GÓMEZ-SANCHIS, J.; BLASCO, J.; SORIA-OLIVAS, E.; CHUECA, P. (2020): «CitrusYield: A Dashboard for Mapping Yield and Fruit Quality of Citrus in Precision Agriculture»; *Agronomy* 10; pp. 128.

LI, X.; LEE, W. S.; LI, M.; EHSANI, R.; MISHRA, A. R.; YANG, C. y MANGAN, R. L. (2015): «Feasibility study on Huanglongbing (citrus greening) detection based on WorldView-2 satellite imagery»; *Biosystems engineering* 132; pp. 28-38.

MORIYA, É. A. S.; IMAI, N. N.; TOMMASSELLI, A. M. G.; BERVEGLIERI, A.; HONKAVAARA, E.; SOARES, M. A. y MARINO, M. (2019): «Detecting citrus huanglongbing in brazilian orchards using hyperspectral aerial images»; *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences* 42(2/W13).

OKAMOTO, H. y LEE, W. S. (2009): «Green citrus detection using hyperspectral imaging»; *Computers and electronics in agriculture* 66(2); pp. 201-208.

POURREZA, A.; LEE, W. S.; EHSANI, R.; SCHUELLER, J. K. y RAVEH, E. (2015): «An optimum method for real-time in-field detection of Huanglongbing disease using a vision sensor»; *Computers and Electronics in Agriculture* 110; pp. 221-232.

REY, B.; ALEIXOS, N.; CUBERO, S. y BLASCO, J. (2019): «Xf-Rovim. A Field Robot to Detect Olive Trees Infected by Xylella Fastidiosa Using Proximal Sensing»; *Remote Sensing* 11(3); pp. 221.

YE, X.; SAKAI, K.; ASADA, S. I. y SASAO, A. (2008): «Application of narrow-band TBVI in estimating fruit yield in citrus»; *Biosystems Engineering* 99(2); pp. 179-189.



Retos y oportunidades en la producción intensiva de los cítricos

*Francisco J. Arenas-Arenas,
Estefanía Romero-Rodríguez
y Áurea Hervalejo-García*
IFAPA-Centro Las Torres

1. Análisis de la situación actual

La orientación de la citricultura española a la producción para consumo en fresco ha determinado en gran medida las características estructurales y culturales de las explotaciones citrícolas, entre las que destacan el diseño de las plantaciones (marcos de plantación, uso de caballones y sistemas de riego), la distribución varietal y la recolección manual de la fruta.

Las plantaciones más tradicionales (aquellas que tienen entre 20 y 50 años) generalmente cuentan con amplios marcos de plantación, con distancias entre árboles superiores a los 6 metros (7 x 7 m), así como con árboles de elevado porte (mayor de 4 metros de altura). Este diseño dificulta y encarece los tratamientos fitosanitarios, así como las operaciones de poda y la recolección de la fruta. Esta última labor requiere del empleo de escaleras, con los problemas que se derivan en materia de prevención y riesgos laborales, además de una mayor demanda de mano de obra, la cual actualmente es escasa y cara.

Con el fin de aumentar los beneficios, en las dos últimas décadas, las plantaciones de cítricos se han orientado a una mayor densidad de planta por superficie, es decir, marcos de plantación más estrechos, siendo lo habitual de entre 5 y 6 metros entre líneas de plantación y entre 3 y 4 metros de distancia entre árboles dentro de la misma línea, destacando en el caso particular del naranjo el marco de 6 x 4 m.

No obstante, los nuevos desafíos a los que se enfrenta la citricultura española como consecuencia del cambio climático, del incremento de la población mundial y de la globalización requieren del desarrollo e implementación de nuevas tecnologías que permitan una producción más competitiva y sostenible.



Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes de la agricultura, la ganadería y otros usos de la tierra casi se han duplicado en los últimos 50 años y las previsiones indican que seguirán subiendo hasta el 2050 (FAO, 2017). El impacto del cambio climático, que en las zonas citrícolas de España se traduce en un aumento en la variabilidad de las precipitaciones y la frecuencia de sequías e inundaciones, amenaza con una caída generalizada del rendimiento de los cultivos. Por tanto, es necesario realizar esfuerzos de adaptación al cambio climático, mediante la adopción de prácticas de gestión sostenible del suelo y del agua, al mismo tiempo que se desarrollan sistemas agrícolas que logren incrementar la producción de alimentos y reducir las emisiones de GEI por unidad de producción.

El incremento de consumo esperado para el año 2050 (50 % más que en 2012), como consecuencia del aumento de la población mundial (9.700 millones de personas; FAO, 2017) se traducirá en una mayor competencia y presión sobre los recursos naturales, tales como suelo y agua, agravando los efectos del cambio climático.

Con la globalización, la aparición de plagas y enfermedades exógenas va en aumento (FAO, 2017), lo que pone en riesgo la rentabilidad de los cultivos de las zonas afectadas, con amplias consecuencias económicas, sociales y ambientales. El cambio climático, además, acrecienta la incertidumbre sobre la distribución y severidad de las plagas y enfermedades de los cultivos, exacerbando las amenazas.

Otro desafío de la globalización es la fuerte competencia con países terceros, que con menores costes de producción presionan los precios de los cítricos a la baja, comprometiendo con ello los márgenes de beneficio y, por lo tanto, la rentabilidad de las explotaciones citrícolas españolas. Por tal motivo, la mejora de la competitividad pasa por la reducción de los costes de producción. En este sentido, la recolección manual de los cítricos, unida a la poda manual de los árboles, supone un 50 % de los costes totales del cultivo. Esta situación, junto al incremento de explotaciones orientadas al mercado de naranja para su transformación en zumo, hace que muchos citricultores busquen soluciones para mecanizar las labores de recolección.

2. Escenario futuro

Ante esta situación, la citricultura se enfrenta al reto del incremento sostenible de su productividad: *intensificación sostenible* (FAO, 2017). Se requiere de ella que sea más innovadora y sostenible, que apueste por sistemas de producción basados en una agricultura rentable a largo plazo y que reporte beneficios económicos, agronómicos y medioambientales. Este sistema debe orientarse a la optimización en el uso de los recursos naturales, reduciendo el empleo de insumos y los posibles impactos ambientales. Por ello, se están desarrollando estrategias de distinto grado de intensificación dirigidas a mejorar la rentabilidad del cultivo (reducción de costes y rápida entrada en producción), a ejercer un mayor control sobre determinadas plagas y/o enfermedades, así como a realizar un uso más sostenible de los *inputs* agrarios (aguas, fertilizantes...).

El cultivo superintensivo de cítricos (Foto 1), plantaciones de super alta densidad (2.200 plantas/ha, aproximadamente) orientadas a la recolección integral –incluida la recolección mecanizada–, se presenta como un sistema de gran interés desde los puntos de vista de la mejora de la competitividad



(reducción de costes de recolección y poda, y adelanto en la entrada de producción); de la gestión más eficiente y sostenible de plagas y enfermedades (tratamientos más eficientes y menor repercusión sobre la producción total de la muerte de los árboles); y de la mitigación del cambio climático (menos emisiones GEI y menor presión sobre los recursos naturales por volumen de producción).

Foto 1.

Vista general de una plantación joven de super alta densidad de cítricos



3. Recomendaciones a corto y medio plazo

El Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA), en colaboración con la empresa Agromillora, ha llevado a cabo un proyecto para el desarrollo del cultivo superintensivo de cítricos, estableciéndose las primeras parcelas experimentales desde 2009. Fruto de la experiencia adquirida en estas se dispone que el éxito del cultivo superintensivo de cítricos reside en la selección del material vegetal, en el diseño de la plantación y en la formación de los árboles (Arenas *et al.*, 2012).

3.1. Material vegetal

En este sentido, es importante el empleo de patrones de cítricos de reducido porte, enanizantes o semienanizantes que permitan obtener un menor tamaño de árbol, sin necesidad de ejercer intensas actuaciones de poda. Al igual que ocurre en un sistema de cultivo tradicional, la elección entre estos patrones deberá realizarse en función de las características edafo-climáticas de la parcela y de la variedad en la que se establecerá la plantación.

En cuanto a las variedades, los aspectos decisivos son el periodo de maduración, el crecimiento y el porte del árbol.



A fin de evaluar la adaptación de diferentes patrones y variedades de cítricos a los sistemas de plantación de altas densidades, desde 2009 se han establecido parcelas experimentales superintensivas de cítricos en distintas provincias andaluzas —Sevilla, Huelva, Córdoba y Málaga— con diferente material vegetal. Así, se han incluido patrones, tales como Forner-Alcaide 5, Forner-Alcaide 418, Forner-Alcaide 517, CIVAC19 y Flying Dragon, injertados con variedades tanto para fresco como para industria: 'Valencia Late', 'Clemenules', 'Salustiana', 'Lanelate', 'Navelina' y limón 'Fino'.

De estas experiencias se descartó el uso del patrón Forner-Alcaide 418, ya que este presentó importantes problemas nutricionales y de desarrollo bajo condiciones edafológicas típicas de la citricultura mediterránea, como son suelos pesados y calizos. Así, Forner-Alcaide 418 mostró una gran sensibilidad a la caliza activa y a *Phytophthora* sp.

Un patrón de buen comportamiento agronómico (productividad, calidad y tolerancia/resistencia a diferentes aspectos abióticos) como es el Forner-Alcaide 5, que mostró un excesivo crecimiento para este sistema de cultivo, llevando a una mayor demanda de intervenciones de poda y al endurecimiento del árbol, lo que a medio o largo plazo puede traducirse en una caída de la productividad. Esta misma respuesta cabría esperarse con el empleo de patrones de crecimiento estándar o subestándar, por lo que son recomendables patrones de características enanizantes o semienanizantes.

En cuanto a variedades, las más interesantes son aquellas de porte erecto y rápido crecimiento, con el fin de obtener de forma óptima un volumen de copa productivo lo más pronto posible y una maduración de la fruta anterior al mes de junio, para así evitar que la recolección mecanizada perjudique la cosecha de la siguiente campaña (caída del fruto recién cuajado).

Combinaciones como 'Lane Late', 'Valencia Late' y 'Valencia Delta Seedles' sobre Forner-Alcaide 517 y CIVAC19 mostraron un buen desarrollo bajo condiciones de cultivo superintensivo, observándose una entrada en producción más temprana que en cultivos de cítricos convencionales. Así, plantaciones de tan solo 3-4 años de edad alcanzaron rendimientos entre 16.000 y 28.000 kg/ha.

En cuanto al formato de planta, el cultivo superintensivo de cítricos requiere de una más pequeña, de fácil transporte, con una alta uniformidad y procedente de viveros certificados, a fin de garantizar el estado sanitario y la calidad de la misma (Arenas-Arenas *et al.*, 2018). Un punto de injerto (unión patrón-variedad) más alto al de las plantas convencionales permitiría acortar los tiempos de multiplicación en vivero, reduciendo los costes de producción y abaratando los precios. Dada la alta cantidad de plantas necesarias por hectárea en este sistema de cultivo, un precio final de árbol más económico es vital para el agricultor, a fin de reducir la inversión inicial requerida para este tipo de plantación.

3.2. Diseño de la plantación

Los marcos de plantación de este sistema deben ser más estrechos. Lo más recomendable para el pase de los equipos requeridos en las diferentes operaciones de cultivo es un marco de plantación de unos 3,5-4,0 m de calle x 1,0-1,5 m entre árboles de la misma línea, es decir entre unas 2.857 y 1.666 plantas/ha.



Al inicio de la plantación, y a fin de conseguir una buena alineación y verticalidad de las plantas, se recomienda el empleo de algún tipo de sistema de entutorado, el cual puede consistir en simples estacas clavadas en el suelo y sujetas al tronco del plantón mediante presillas o gomas elásticas. El uso de postes con alambres, tipo espalderas, utilizadas en otros cultivos como la vid o el olivar, es otra alternativa que, aunque factible, puede encarecer de forma considerable la inversión inicial de la plantación.

En cuanto al manejo del suelo de este tipo de plantación, lo más interesante es un sistema mixto de cubiertas vegetales, espontáneas o sembradas, en el centro de la calle y el control de adventicias de la línea de plantación mediante el uso de herbicidas o el acolchado del caballón.

El empleo de acolchado de malla negra en las líneas de plantación (caballón) y las cubiertas vegetales en sus calles se identifican como técnicas sostenibles, interesantes para este sistema de cultivo, dada las múltiples ventajas, económicas, agronómicas y medioambientales que presentan.

El sistema de riego recomendado en cultivo superintensivo es el riego localizado por goteo, colocando al inicio de la plantación una línea de emisores por fila de árboles e incorporando una segunda línea de emisores una vez que los árboles adquieran un mayor porte (a los 2 o 3 años de la plantación). No obstante, de optar por el acolchado de malla negra, se aconseja que las líneas de emisores se coloquen por debajo de la malla. En este caso, se instalarán dos líneas de emisores por fila de árboles desde el inicio de la plantación: una que trabajará en los primeros años y otra segunda que entrará en funcionamiento una vez que los árboles adquieran un mayor porte (a los 2 o 3 años).

3.3. Formación de los árboles

La poda de los árboles (Foto 2) debe ir dirigida a la formación de un seto de unos 2,0 a 2,5 m de altura máxima y de 1,0 a 2,0 m de ancho, manteniendo las faldas de los árboles a una altura del suelo de unos 50 a 60 cm aproximadamente (Arenas *et al.*, 2011; Blanco *et al.*, 2011; Arenas y Hervalejo, 2012 y Arenas-Arenas *et al.*, 2018).

Para conseguir esta formación en seto se deben realizar podas mecanizadas en altura (*topping*) sobre las brotaciones verticales, una vez que estas hayan alcanzado los 50 cm de longitud, reduciéndolas a una tercera parte de su longitud a fin de evitar la proliferación de chupones y fomentar la ramificación y la productividad de la copa del árbol. A fin de mantener el ancho del seto mencionado y evitar la presencia de ramas con excesiva inclinación hacia el suelo se realizarán podas laterales mecanizadas (*hedging*). Así, también es interesante, para evitar la ramificación de los primeros 50-60 cm del tronco del plantón, dejar los protectores de los troncos de los plantones los dos primeros años de la plantación.

La poda de mantenimiento consistirá en tres pases de poda mecanizada al año. El primero tras la recolección de la fruta (poda en altura o *topping*, ancho o *hedging* y ramas bajas del árbol o *skirting*) y otros dos, con la finalidad de reducir chupones en la parte alta del árbol, que se realizarán en julio y entre septiembre y octubre, coincidiendo con la brotación de verano y de otoño. La poda de ramas bajas es importante llegado a este punto de la plantación (ya productiva) a fin de favorecer el pase del equipo de recolección de fruta, para evitar quemaduras en las partes bajas del árbol por



la deriva de herbicidas, así como para reducir la incidencia de aguado de los frutos ocasionados por *Phytophthora* sp.

Es aconsejable alternar, de forma ocasional, la poda mecanizada con intervenciones manuales en el interior del árbol para conseguir el aclareo de la copa y la eliminación de tocones, chupones de gran desarrollo, resacas y ramas improductivas a las que los equipos de poda mecanizada no tienen acceso.

Foto 2.

Detalle de poda mecanizada en altura o *topping* en una plantación de cultivo superintensivo de cítricos



3.4. Recolección en cultivo superintensivo

En las plantaciones de cultivo superintensivo de cítricos, los sistemas sacudidores de copa tipo vendimiadora son los equipos de recolección de mayor interés (Figura 3).

La recolección mecanizada se puede entender en este sistema de cultivo bajo varias perspectivas diferentes:

- I. La *recolección de fruta* en plantaciones de super alta densidad de cítricos orientada desde el principio a industria.
- II. La *recolección mecanizada ocasional* en campañas complicadas para fresco (exceso de oferta, precios interesantes para industria, escasez de mano de obra para la recolección manual...).
- III. La recolección *complementaria* de la fruta de poca calidad comercial (fruta de destrío) en plantaciones de super alta densidad orientadas a fresco. Así, este tipo de sistemas permite la recolección manual y más económica de la fruta de calidad para fresco, dado el reducido porte del árbol y la mayor accesibilidad a esta (localizada en la parte externa de la copa), dando

la opción de recoger el resto de la fruta más adelante mediante el empleo de un sistema sacudidor de copa tipo vendimiadora. Esta estrategia permite mantener la fruta de destrío más tiempo en el árbol, consiguiendo que esta sea de una mayor calidad para industria, con mayor contenido en azúcares (° Brix) y con más porcentaje en zumo, eliminando así la necesidad de conservarla en almacén o de tirarla al suelo de la plantación, consiguiendo con esto último, además, responder a la necesidad de minimizar desechos (FAO, 2017).

Foto 3.

Detalle de la recolección mecanizada de una plantación de cultivo superintensivo de cítricos con un equipo sacudidor de copa cabalgante tipo vendimiadora, New Holland BRAUD 9090X Dual



Las primeras experiencias de recolección mecanizada con el equipo de recolección New Holland Braud 9090X consiguieron eficiencias de derribo de fruta superiores al 90 %, sin ocasionar daños importantes a la estructura del árbol (Arenas-Arenas *et al.*, 2018), a una regulación de trabajo de 2,5 km/h y 440 r.p.m de sacudida. Sin embargo, el deterioro ocasionado a la calidad de la fruta fue considerable, con altos porcentajes de podredumbre tras 15 días de conservación en almacén a condiciones ambiente, lo cual descarta su empleo para la recolección de fruta para fresco.

Existe un importante parque de vendimiadoras en el mercado, por ejemplo, las fabricadas por New-Holland, Oxbo, Gregoire y Pellenc, disponibles a través de las empresas de servicios y maquinaria. El empleo de estos equipos para la recolección de los cítricos, de enero a mayo, es compatible con los otros cultivos a los que se destinan: almendro (agosto), viña (agosto-septiembre) y olivar (septiembre-diciembre); por lo que el desarrollo del sistema de cultivo superintensivo de cítricos también es de interés para las empresas que tienen estos equipos.

La recolección mecanizada de los cítricos se iniciaría con la variedad 'Navelina', con una recolección algo más tardía de lo habitual, en busca de una mayor calidad para industria; es decir, mayor contenido en azúcares (° Brix) y en zumo (%), y menor contenido en limonina. Finalizaría en el mes de mayo,



como muy tarde, con las variedades del grupo Blancas ('Salustiana', 'Valencia Late', 'Valencia Delta Seedless'...). Como ya se comentó anteriormente, la recolección mecanizada de la fruta más allá de finales del mes de mayo compromete seriamente la cosecha de la siguiente campaña, por el derribo de los frutitos recién cuajados.

Entre los aspectos a considerar en los sistemas de cultivo superintensivo están la mayor inversión inicial requerida, aunque esta es amortizable a medio plazo, la necesidad de una mayor cualificación o asesoramiento técnico y la proximidad de empresas de la maquinaria requerida (recolección y poda). En cuanto a los equipos de recolección tipo vendimiadoras, se requieren de sistemas equipados con un brazo de descarga continua sobre remolque para mejorar los tiempos de recolección y optimizar la rentabilidad de la inversión, así como la regulación independiente de la velocidad del sistema de recogida de la fruta de la velocidad de avance del equipo de recolección.

3.5. Técnicas de cultivo sostenibles compatibles con el cultivo de cítricos en superintensivo

Existen técnicas de cultivo sostenibles, tales como el acolchado con malla negra de la línea de plantación y el empleo de cubiertas vegetales en las calles (Foto 4), recomendables en este tipo de sistema de cultivo de cítricos en superintensivo, de cara a mejorar sus beneficios agronómicos, económicos y ambientales.

Foto 4.

Detalle de una parcela de cítricos con acolchado en la línea de plantación y cubiertas vegetales en la calle





3.5.1. Acolchado con malla negra en la línea de plantación

En la actualidad, el acolchado del suelo de la línea de plantación (caballón) con malla negra se presenta como una técnica interesante desde tres puntos de vista: medioambiental, agronómico y económico.

El uso del acolchado con malla negra contribuye tanto a la conservación del suelo como al uso más eficiente del agua de riego. Así, su empleo permite un control efectivo de las plantas adventicias de la línea de plantación y un ahorro considerable en el agua de riego, este último como consecuencia de la reducción de la evaporación directa del agua del suelo y de la competencia con las plantas adventicias de la línea de plantación (Romero-Rodríguez *et al.*, 2016).

Además, el acolchado con malla negra induce un mayor crecimiento de los árboles, un adelanto en la entrada en producción (Hervalejo *et al.*, 2012 y Romero-Rodríguez *et al.*, 2013) y una mejora en la calidad interna de la fruta. También supone una protección frente a diversos problemas fitosanitarios, reduciendo el riesgo de asfixia radicular en situaciones de fuertes pluviometrías y la aparición de aguado en los frutos de las ramas bajas del árbol.

El mayor interés del uso de acolchado del suelo con malla negra reside en los primeros años de las plantaciones del cultivo (hasta que el árbol alcance un tamaño de copa suficiente para generar el óptimo sombreado de la línea de plantación). Por otro lado, el tejido de la malla negra fue polipropileno de 6 x 4,5 el cual presenta una gran durabilidad (entre 8 y 10 años), por lo que una única instalación (al inicio) es suficiente para cualquier plantación de cítricos. Esta técnica de acolchado, por lo tanto, se traduce en una menor generación de residuos frente a otros tipos de acolchado más frecuentemente utilizados en la agricultura, tal como es el caso de los plásticos.

3.5.2. Cubiertas vegetales en las calles de la plantación

Por otra parte, el control de la erosión hídrica del suelo requiere de técnicas adecuadas para su manejo y conservación. En este sentido, la instalación de cubiertas vegetales en las calles de la plantación se considera como una de las mejores medidas para prevenir la erosión, minimizar la contaminación producida por el empleo de productos fitosanitarios (Arenas-Arenas *et al.*, 2015) y favorecer el control biológico.

Las cubiertas vegetales evitan las pérdidas de suelo por erosión, mejoran la estructura e infiltración del suelo, incrementan la macroporosidad del mismo y evitan la formación de costras superficiales. Asimismo, aportan materia orgánica, fomentando la actividad enzimática y microbiana, y la disponibilidad de nutrientes para el cultivo.

Las cubiertas vegetales pueden aportar anualmente grandes cantidades de humus y nutrientes (Domínguez-Gento *et al.*, 2003). Así, por ejemplo, una cubierta compuesta por una veza o una alfalfa puede aportar más de 100 kg de nitrógeno por hectárea, si tras su siega se incorpora al terreno.



Otros beneficios de las cubiertas son la protección del fruto frente a salpicaduras, reduciendo la incidencia del aguado de los frutos (*Phytophthora* spp.), el control de la presencia de especies adventicias dominantes y la reducción de la contaminación del agua con productos fitosanitarios. Las cubiertas mantienen la humedad del suelo, favorecen el paso de maquinaria con lluvia y proporcionan hábitats que incrementan la biodiversidad.

Las cubiertas vegetales más recomendadas en citricultura son las siguientes (Arenas-Arenas *et al.*, 2015):

a) Especies anuales:

- *Vicia sativa* (veza; 100 kg/ha) + *Avena sativa* (avena; 80 kg/ha).
- Veza (60 kg/ha) + *Pisum sativum* (guisante; 70 kg/ha) + avena (70 kg/ha).
- *Vicia ervilia* (yeros; 60 kg/ha) + *Lolium rigidum* o *Lolium multiflorum* (vallico; 25 kg/ha) + *Melilotus officinalis* (meliloto; 25 kg/ha).

b) Especies perennes:

- *Trifolium repens* (trébol blanco; 8 kg/ha) + *Medicago sativa* (alfalfa; 25 kg/ha) + *Lolium perenne* (ray-grass inglés; 25 kg/ha) o *Festuca arundinacea* (festuca; 40 kg/ha).
- Ray-grass inglés (25 kg/ha) o festuca (40 kg/ha) + *Medicago* spp (mielgas; 10 kg/ha).
- *Trifolium repens*, *Trifolium pratense* o *Trifolium subterraneum* (trébol blanco o morado; 10 kg/ha) + *Dichondra* (20 kg/ha) para zonas sombreadas.

La siembra de las cubiertas vegetales tiene lugar a principios de otoño, para lo que se debe preparar una cama de siembra con una pequeña labor. Tras dejar crecer durante todo el invierno, se puede realizar la siega de la cubierta una vez comenzada la primavera y se encuentre en competencia con la plantación (finales de marzo).

A modo de resumen final hay que comentar que la citricultura se enfrenta al reto de un incremento sostenible de la productividad, orientada a la optimización en el uso de los recursos naturales. En este sentido, el cultivo de cítricos superintensivos y su recolección mecanizada, junto a otras técnicas de cultivo sostenibles tales como el acolchado con malla negra y el empleo de cubiertas vegetales, se presentan como estrategias de cultivo de gran interés para el futuro.



Referencias bibliográficas

ARENAS-ARENAS, F. J.; HERVALEJO-GARCÍA, A. y DE LUNA-ARMENTEROS, E. (2015): *Guía de cubiertas vegetales en cítricos*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

ARENAS, F. J. y HERVALEJO, A. (2012): «Primeras experiencias del sistema de cultivo superintensivo en cítricos»; *Vida Rural* 352; pp. 36-40.

ARENAS, F. J.; HERVALEJO, A.; SALGUERO, A.; GÓMEZ, A.; BLANCO-ROLDÁN, G. L.; CASTRO-GARCÍA, S. y GIL-RIBES, J. A. (2011): «Ensayo de recolección mecanizada en cítricos con el equipo sacudidor de copa OXBO 3210 en las variedades 'Valencia Late Frost' y 'Navelina'»; *Levante agrícola* 405; pp. 123-133.

ARENAS-ARENAS, F. J.; ROMERO-RODRÍGUEZ, E.; CORREDERA, J. M. y HERVALEJO, A. (2018): «Recolección mecanizada del cultivo de los cítricos, una alternativa de futuro»; *Vida Rural* 446; pp. 26-35.

BLANCO, G. L.; CASTRO, S.; GIL, J. A.; ARENAS-ARENAS, F. J.; HERVALEJO, A.; SALGUERO, A. y GÓMEZ, A. (2011): «Sistemas sacudidores de copa para la recolección de cítricos»; *Vida Rural* (suplemento de mecanización agraria) 330; pp. 28-32.

DOMÍNGUEZ-GENTO, A.; ALBELDA, I. y RAIGÓN, M. D. (2003): «Aporte de biomasa, potasio y calcio de diversos abonos verdes de otoño-invierno en condiciones litorales mediterráneas»; *Agrícola Vergel* 263; pp. 591-597.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO) (2017): *El futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y desafíos*.

HERVALEJO, A.; MERINO, C. y ARENAS-ARENAS, F. J. (2012): «Efectos del acolchado del suelo con malla negra en el cultivo de los cítricos»; *Levante Agrícola* 410. 2.º trimestre; pp. 92-97.

ROMERO-RODRÍGUEZ, E.; HERVALEJO, A. y ARENAS-ARENAS, F. J. (2013): «Efectos del acolchado del suelo con malla negra en cítricos»; *Vida Rural* 369. 4.º trimestre; pp. 48-54.

ROMERO-RODRÍGUEZ, E.; CASADO G.; HERVALEJO, A.; GONZÁLEZ-CHIMENO A. B. y ARENAS-ARENAS, F. J. (2016): «Acolchado con malla en cítricos: ventajas para el cultivo, instalación y manejo»; *Horticultura* 324; pp. 12-17.



Parte III

El reto de la sostenibilidad ambiental de la producción, especialmente ante el cambio climático



Nuevos retos para el riego y la fertilización en cítricos

Juan Gabriel Pérez-Pérez, Ana Quiñones

Centro para el Desarrollo de la Agricultura Sostenible (CDAS-IVIA)

Luis Bonet

Servicio de Tecnología del Riego (STR-IVIA)

1. Análisis de la situación actual

En 2017, la superficie en regadío de los cítricos alcanzó las 275.307 ha, suponiendo casi el 93 % de la superficie total (MAPA, 2017). El riego localizado es el principal sistema utilizado con un 83 % de la superficie en regadío, aunque todavía quedan unas 47.836 ha en riego por gravedad. En los últimos años, el leve aumento de la superficie de cultivo ha ido ligado al riego localizado, lo que denota que las nuevas plantaciones lo hacen con los sistemas de riego más tecnificados. La mejora técnica que supone el riego por goteo permite un adecuado ajuste de las cantidades de agua a las necesidades del cultivo, pero para ello esas necesidades deben ser conocidas por técnicos y agricultores. Esta evolución hacia el riego localizado, sistema más eficiente, refleja una coherencia con las políticas de regadío desarrolladas en los últimos años encaminadas a lograr una citricultura más sostenible y eficiente.

El agua juega un papel fundamental en la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, siendo el principal factor limitante de la productividad y la rentabilidad de la citricultura española. Los problemas de escasez y/o de baja calidad definen en la actualidad diferentes escenarios, a los que se deben enfrentar los agricultores de cada región, en función de los recursos hídricos disponibles en cada momento.

Una de las zonas más afectadas por este problema es el sureste español (Alicante, Murcia y Almería), integrada prácticamente en su totalidad en la cuenca hidrográfica del Segura, que sufre un grave problema de escasez estructural de recursos hídricos convencionales. Ante esta situación, los agricultores se ven obligados a utilizar otras fuentes no convencionales de agua para el riego como la desalación y/o la reutilización de las aguas residuales procedentes de los núcleos urbanos.

Existen otras regiones citrícolas, próximas a la costa, donde el principal recurso hídrico para el riego son las aguas subterráneas. El problema en estas regiones es la intensa explotación de los acuíferos y la intrusión de las aguas marinas o salobres procedentes de otros acuíferos que afectan negativamente a la calidad de las aguas subterráneas. Estas aguas suelen presentar elevadas concentraciones de



sales, siendo los iones más perjudiciales para la planta el Na^+ y el Cl^- . En cultivos sensibles a la salinidad, como son los cítricos, la acumulación de sales en el suelo altera la respuesta fisiológica y afecta negativamente al rendimiento y calidad del fruto.

2. Escenario futuro

En el área mediterránea, el incremento de temperaturas (entre 2 y 4 °C) y la disminución de las precipitaciones (entre un 5 y un 10 % menos) son los efectos más visibles del cambio climático, y causarán un descenso de los recursos hídricos disponibles para finales de siglo cifrado entre un 20 y un 40 % (IPCC, 2014). Todo esto se verá reflejado de manera más acusada en una reducción de la disponibilidad de agua para riego, con un aumento de los periodos de sequía, un incremento de las necesidades de riego, que conllevará a una mayor sobreexplotación de los acuíferos, y con ello un deterioro de la calidad de las aguas.

Los cítricos son un cultivo muy vulnerable a los efectos del cambio climático y el aumento de la temperatura supondrá un incremento de las necesidades netas de riego de entre un 7 y un 10 %, destacando un aumento del 4,5 % en el mes de máxima demanda en los próximos años (CEDEX, 2017). Bajo estas condiciones, estas especies pueden presentar tasas de transpiración que exceden la capacidad de absorción de agua del sistema radicular, provocando situaciones temporales de estrés hídrico, que pueden afectar al calibre final del fruto y generar la aparición de algunas fisiopatías como, por ejemplo, el *secado del fruto* en algunas variedades de clementina del grupo 'Oronules' o *endoxerosis* en limonero temprano.

Para tratar de mejorar la calidad de las aguas subterráneas es necesario reducir la sobreexplotación de los acuíferos, por lo que es indispensable la incorporación de nuevas fuentes alternativas de agua para el riego. La aplicación de la Directiva de la UE «Marco del Agua» (2000/60/CE) y del Real Decreto Ley 1620/2007 a escala nacional han llevado a las comunidades de regantes a ser las responsables del cuidado de los ecosistemas asociados al agua, lo que comporta, como consecuencia, una necesaria gestión de las demandas de agua en contraposición a la tradicional gestión de la oferta. Por ello, la incorporación de nuevas fuentes no convencionales, ya sea para complementar a las aguas superficiales o como única fuente de agua para el riego en zonas afectadas por la escasez de recursos hídricos, representa una solución para reducir la huella hídrica y mejorar la sostenibilidad medioambiental de los sistemas productivos.

La reutilización de aguas regeneradas procedentes de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) representa una fuente de agua alternativa para su uso en agricultura. Actualmente, en España, se reutilizan para el riego agrícola 320 hm³/año, siendo la zona del levante español la que utiliza más de la mitad (57 %) del agua regenerada en España. Sin embargo, hay que tener en cuenta determinados factores de calidad de las mismas de cara a su utilización para el riego, tales como la salinidad, la presencia de iones tóxicos y metales pesados, la cantidad de nutrientes, el contenido microbiológico, así como la posibilidad de provocar obturaciones en el sistema de riego. Asimismo, este problema se agrava debido a que la calidad de estas aguas es variable estacionalmente, pudiendo oscilar los niveles de CE_{agua} entre 1,5 y 5 dS/m. En estudios realizados recientemente en la Región de Murcia se ha observado que el empleo de aguas salinas regeneradas ($\text{CE} \approx 3,4$ dS/m) redujo ligeramente tanto



el desarrollo vegetativo como el rendimiento en 'Clementina de Nules' (Pedrero *et al.*, 2013), pero no en pomelo 'Star Ruby' (Pedrero *et al.*, 2015), debido a la acumulación de Cl^- , Na^+ y B en hoja. A pesar de la aparente respuesta agronómica positiva a corto plazo, observada en algunos estudios, es necesario evaluar el efecto a largo plazo debido a la posible acumulación de sales en el suelo.

Otra fuente alternativa de agua para el riego es la desalinización de agua marina. En la zona del sureste (Alicante, Murcia y Almería), el empleo del agua marina desalinizada (AMD) está adquiriendo una importancia vital para el riego en cítricos. Actualmente, se están suministrando alrededor de $168 \text{ hm}^3/\text{año}$ de AMD para riego desde las instalaciones desaladoras de agua de mar (IDAM) del sureste español que consideran el uso agrícola. Estas instalaciones tienen una capacidad de suministro de AMD para el regadío próxima a los $200 \text{ hm}^3/\text{año}$, pudiendo alcanzar una producción anual en torno a los $400 \text{ hm}^3/\text{año}$ si se realizan las ampliaciones previstas en los próximos años. Sin embargo, el AMD presenta una serie de inconvenientes a considerar, como su elevado coste económico (entre $0,60\text{-}0,65 \text{ euros}/\text{m}^3$), los desequilibrios en la concentración de ciertos elementos esenciales (Ca^{2+} , Mg^{2+} y SO_4^{2-}) y el riesgo de toxicidad por el alto contenido de ciertos iones como el Cl^- , Na^+ y B en cultivos sensibles como son los cítricos (Martínez-Álvarez *et al.*, 2018). En este momento, la calidad del AMD para riego agrícola no está legislada y su producción se regula según el Real Decreto Ley 140/2003 para consumo humano, por lo que no existen garantías en cuanto a la composición y su homogeneidad para uso agrícola a largo plazo. Por estos motivos, el agua desalinizada como única fuente para riego a día de hoy se debe considerar una solución puntual.

Frente a este escenario tan complejo, los programas de riego y fertilización deberán adaptarse a las condiciones de cada zona, teniendo en cuenta tanto la disponibilidad de agua como el tipo de recurso utilizado. Todo esto nos lleva a desarrollar nuevos modelos productivos más sostenibles, basados en una economía circular, que aboguen por el aprovechamiento máximo y la reutilización de los recursos hídricos, y que apuesten por el desarrollo de nuevas iniciativas que generen soluciones sostenibles, que respondan a las necesidades específicas de cada región y que, finalmente, reduzcan la huella hídrica en la citricultura española.

3. Recomendaciones

El cambio de sistema de riego de superficie a localizado dota a la explotación de regadío de un importante potencial de mejora de la eficiencia en el uso del agua de riego, pero esta cualidad puede no expresarse si el cambio de sistema no viene acompañado, asimismo, de un cambio en los hábitos de riego por parte de los usuarios finales.

Para el cálculo de la dosis de riego a aplicar, el método más utilizado en programación de riego es el propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), que tiene en cuenta la demanda evaporativa de referencia (ET_0) y los coeficientes de cultivo (K_c). Para la aplicación efectiva de esta metodología existe en España el Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR), una completa red de más de 400 estaciones agrometeorológicas y 12 servicios de asesoramiento zonales, que ponen a disposición de los regantes información y herramientas totalmente gratuitas para el cálculo de dosis de riego de la mayoría de cultivos comerciales. Esta metodología goza de gran aceptación entre los usuarios del agua. Sin embargo, este procedimiento



no proporciona pauta alguna en cuanto a las dosis y frecuencias adecuadas, a fin de optimizar la aplicación del riego y evitar pérdidas de agua y nutrientes por drenaje.

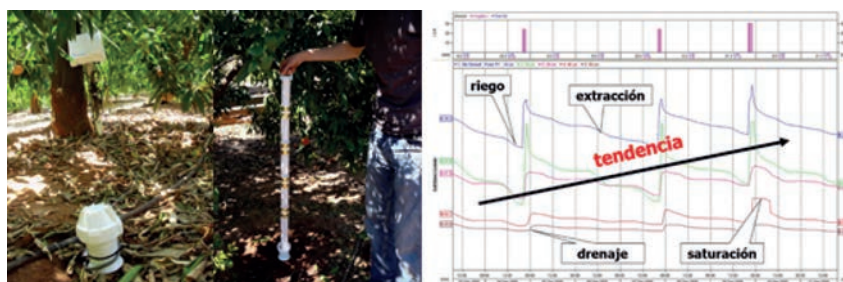
3.1. Riego de precisión

Se entiende por *riego de precisión* a aquella práctica que permite conocer y aplicar con exactitud la cantidad de agua que un cultivo requiere en cada momento. Para conseguir una programación del riego de precisión es necesario conocer el estado hídrico del suelo y de la planta.

El control de la humedad del suelo mediante sensores de medida en continuo representa una herramienta esencial en la toma de decisiones para la programación del riego. En la actualidad existe en el mercado una amplia gama de sensores de humedad, normalmente asociados a plataformas *online*, que permiten la visualización de los datos casi en tiempo real, facilitando también la interpretación de la información y la toma de decisiones. En cultivos leñosos como los cítricos, la utilización de sensores permite conocer la zona de mayor extracción de agua, establecer la tendencia de acumulación y ajustar los tiempos de riego, para así evitar la pérdida de agua por drenaje (ver Figura 1). La viabilidad del uso de las sondas capacitivas para la programación del riego en cítricos ha sido contrastada en un estudio desarrollado en la zona de Valencia en diversas parcelas de clementinas y naranjo de una misma comunidad de regantes. Se obtuvieron así ahorros medios de agua cercanos al 25 % (Bonet *et al.*, 2010).

Figura 1.

Detalle de sondas capacitivas multisensor y gráfico explicativo de la información extraída de las lecturas en continuo de las sondas



Por otro lado, el control del estado hídrico de la planta representa una alternativa muy fiable para la ayuda a la optimización de la programación del riego. En la actualidad, aunque se han evaluado numerosos indicadores (flujo de savia, conductancia estomática, temperatura foliar, fluctuaciones diarias del tronco, sondas de presión de turgor, etc.), es el potencial hídrico de tallo (Ψ_{tallo}) el indicador más utilizado. La ventaja de utilizar el Ψ_{tallo} es que integra los factores de suelo para todo el sistema radicular junto con los parámetros atmosféricos.

En los últimos tiempos, el riego y la fertilización de los cítricos han encontrado una herramienta con un inmenso potencial de aplicación: la teledetección. Hoy estamos siendo testigos del establecimiento de las bases de la futura gestión de la fertirrigación mediante el análisis de información obtenida de



manera remota (*remote sensing*). Las técnicas de teledetección para la programación de riego en cítricos se apoyan fundamentalmente en el tratamiento de imágenes obtenidas bien con vehículos aéreos no tripulados (drones o aviones) o bien con satélites. En cítricos, estudios desarrollados en naranja 'Lane late', observaron que la temperatura de la cubierta vegetal, obtenida por imágenes térmicas en árboles estresados hídricamente, difería significativamente en hasta 1,7 °C respecto de los bien regados (Jiménez-Bello *et al.*, 2013). En 'Clementina de Nules' también se ha constatado que, en condiciones ambientales exigentes, la temperatura de la cubierta vegetal es un parámetro directamente relacionado con el estado hídrico de la plantación (Ballester *et al.*, 2013).

3.2. Nuevos diseños agronómicos

Un diseño óptimo es aquel que implica que el número de emisores por árbol, caudal y distancia entre ellos se adapta a las características del cultivo, a las del suelo donde está establecido e incluso a las de la calidad del agua. Ante la envergadura de los efectos del cambio climático y a la continua aparición de nuevo material vegetal (tanto nuevas variedades como portainjertos) es posible que el diseño de la instalación de riego en muchas explotaciones —muchas veces basado en el uso y costumbre de cada zona antes que en condicionantes agronómicos— se haya quedado desfasado debido al aumento de las necesidades netas de riego durante los meses de máxima demanda. Por ello, muchos citricultores se quejan, especialmente en los años más secos, de que el calibre del fruto no es el adecuado, a pesar de que disponen de riego por goteo y actualmente no tienen limitaciones en la dosis.

El aumento de la superficie mojada mediante la incorporación de un mayor número de goteros de menor caudal y/o por la incorporación de una línea portagoteros adicional puede ser una solución. En un estudio realizado en clementina 'Arrufatina' en la provincia Valencia, el incremento de la superficie mojada a través del empleo de una línea adicional portagoteros sirvió para reducir en un 25 % el volumen de agua aplicado, sin afectar al rendimiento ni a la calidad del fruto (Martínez-Gimeno *et al.*, 2018). Otro estudio reciente, llevado a cabo en la Región de Murcia, en árboles de limonero 'Fino 49', mostró que el empleo de una tercera línea portagoteros adicional y aportando el mismo volumen de agua de riego se generó un adelanto de la cosecha y se redujo el número de frutos afectados por *endoxerosis* (Pérez-Pérez *et al.*, 2019).

3.3. Riego por goteo subterráneo

Este sistema se basa en la aplicación del agua de riego en profundidad (a 30-40 cm del nivel del suelo), directamente en la zona de mayor concentración de raíces. La utilización de este sistema puede inducir numerosos beneficios al cultivo, como la reducción de las pérdidas de agua por evaporación y lixiviado de nutrientes, y favorecer una distribución más uniforme del agua y de los fertilizantes en el suelo. Además, este sistema de riego también presenta la ventaja de poder utilizar aguas residuales para el riego con mayores garantías, ya que evita la exposición directa de los frutos a los focos de contaminación. Por otro lado, hay que prestar especial atención a los problemas que puedan derivarse del uso de este sistema, ya que si no se realiza un buen mantenimiento de la



instalación, con una adecuada selección y mantenimiento de filtros, las partículas transportadas en el agua pueden obstruir los emisores.

Existen estudios que han demostrado su eficacia en las condiciones edafoclimáticas del levante español en 'Clementina de Nules' (Quiñones *et al.*, 2012), 'Arrufatina' (Martínez-Gimeno *et al.*, 2018) y en limonero 'Fino 49' (Robles *et al.*, 2016). En todos estos estudios se concluye que el empleo del riego subterráneo permite conseguir ahorros de agua entre 15-25 %, sin afectar al rendimiento ni a la calidad del fruto, y este ahorro de agua ha sido asociado principalmente a la supresión de la componente evaporativa del riego.

3.4. Estrategias de riego deficitario

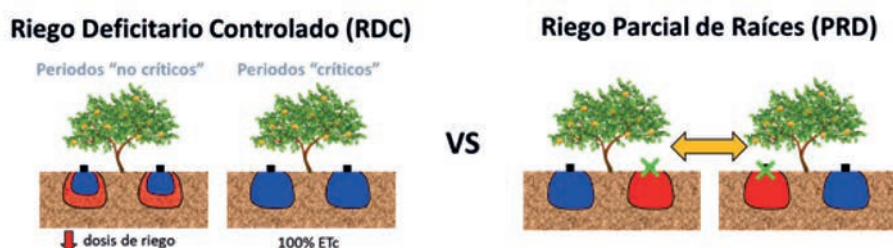
El empleo de estrategias de riego deficitario controlado (RDC) es una herramienta utilizada para mejorar la productividad del agua en los cultivos en regiones con problemas de escasez hídrica. El RDC se basa en reducir los aportes hídricos solo en determinados momentos del ciclo de cultivo, en aquellos en los que dicha reducción no afecte sensiblemente a la producción ni a la calidad del fruto, y cubrir plenamente la demanda de la planta durante el resto del ciclo, en particular durante los denominados 'periodos críticos'. La base del éxito de este tipo de estrategias se cimenta en el control de la duración y la severidad del estrés impuesto. Otros factores, como el grado de tolerancia al déficit hídrico del portainjerto y la calidad del agua de riego, también pueden influir en la respuesta, por lo que el control del estado hídrico del cultivo es crucial para evitar que los árboles sufran estrés en exceso. En cítricos, diversos estudios llevados a cabo a escala nacional, en distintas regiones productoras, coinciden en que un déficit hídrico en las fases I y/o III de crecimiento del fruto produce un efecto menos negativo en el rendimiento que durante la fase de crecimiento rápido de fruto (fase II) (Pérez-Pérez *et al.*, 2014). Sin embargo, otros estudios han puesto de manifiesto que la reducción del riego durante la fase II, no sobrepasando un valor umbral de $\Psi_{\text{tallo}} > -1,4$ MPa, puede aumentar la productividad del agua, permitiendo conseguir ahorros de entre un 10 % y un 20 %, sin comprometer significativamente el rendimiento (Ballester *et al.*, 2014).

Como alternativa al RDC se encuentra la estrategia riego parcial de raíces (PRD), basada en establecer dos zonas regadas en el sistema radicular, aplicando el riego de forma alterna solo en una de ellas (Figura 2). Con ello se consigue restringir el uso del agua y usarla de forma más eficiente. Para realizar un manejo óptimo del PRD se necesitan considerar factores como el periodo fenológico de aplicación, el volumen de riego a aplicar y la frecuencia en la que el lado no regado debe ser alternado. Los beneficios del PRD han sido observados en diversas especies de cítricos, consiguiendo importantes ahorros de agua. Realizando un manejo adecuado, además de aumentar la eficiencia en el uso del agua, la utilización del PRD puede inducir otros beneficios de gran interés para el cultivo, como un aumento de la densidad radicular y de la capacidad hidráulica en la planta para la absorción de agua en el suelo.



Figura 2.

Esquema comparativo del riego deficitario controlado y el riego parcial de raíces



3.5. Estrategias de fertilización en situaciones de riego deficitario

En términos generales, la aplicación de una reducción de la dosis de riego no suele dar lugar a desequilibrios nutricionales importantes. No obstante, dado que en algunos estudios se ha observado alguna alteración en el contenido foliar de nutrientes, se recomienda realizar un análisis foliar anual en la época establecida para el diagnóstico nutricional (noviembre) y corregir la dosis anual recomendada $240 \text{ N} - 80 \text{ P}_2\text{O}_5 - 140 \text{ K}_2\text{O} - 85 \text{ CaO} - 180 \text{ MgO} - 1 \text{ Fe} - 0,3 \text{ Zn} - 0,5 \text{ Mn} - 0,2 \text{ B} - 0,01 \text{ Mo} - 0,01 \text{ Cu}$ kg/ha-año; aplicando los factores de corrección para los distintos nutrientes recogidos en la Tabla 1, en función del nivel foliar de la plantación.

Cuando la dosis de riego aplicada no permita fertilizar suficientemente, se recomienda complementar el abonado convencional con un programa de nutrición foliar. Estas aplicaciones foliares se deberán realizar durante la tarde o noche, cuando la temperatura ambiental sea baja y la humedad relativa alta. En el caso de los micronutrientes, elementos poco móviles en la planta, la fertilización foliar debería utilizarse no solo de manera correctiva, sino también como medida preventiva. Las recomendaciones generales serían preparar mezclas de sales solubles en las siguientes concentraciones (mg/L): Zn (500 a 1.000), Mn (300 a 700) y B (200 a 300), así como 5 g/l de urea como adyuvante en forma de sulfato.

Tabla 1.

Factores de corrección de las unidades fertilizantes de abonado en cítricos

Nivel foliar	Muy bajo	Bajo	Óptimo	Alto	Muy alto
Factor N	1,5	1,4-1,1	1,0-0,9	0,8-0,6	0,5
Factor P_2O_5	2,0	1,9-1,1	1,0-0,6	0,5-0,0	0,0
Factor K_2O	2,0	1,9-1,1	1,0-0,7	0,6-0,0	0,0
Factor MgO	2,0	1,9-0,6	0,5-0,0	0,0-0,0	0,0
Factor CaO	2,0	1,9-1,1	1,0-0,8	0,7-0,5	0,5
Factor Micros	2,0	1,9-1,1	1,0-1,0	1,0-0,5	0,5

Fuente: adaptado de Quiñones *et al.* (2010).



El empleo de fertilizante en forma de cloruros deberá reducirse en situaciones de salinidad y, en su caso, se aplicarán en concentraciones más bajas. En el caso de fertilizantes en forma de nitratos, existen en el mercado muchas formulaciones que permiten la aplicación foliar a altas concentraciones. Además, se recomienda realizar aportes foliares de Ca y K para mejorar la calidad poscosecha, que podría verse afectada en situaciones de estrés hídrico.

3.6. Estrategias para el manejo del riego con aguas de baja calidad

La principal medida —y más económica— que se lleva a cabo para manejar aguas de baja calidad agronómica, ya sean subterráneas con elevada salinidad o no convencionales, es la mezcla con aguas de mejor calidad. Con ello se consigue aumentar el volumen de agua de riego disponible con una calidad aceptable y, en algunos casos, abaratar su coste. La mezcla de aguas de diferente calidad permite reducir la concentración de sales e iones tóxicos a un nivel aceptable para el cultivo. Además, en el caso de las AMD también se pretende incrementar la dureza del agua mediante el aumento de la concentración de Ca^{+2} y Mg^{+2} . Como ejemplo, en un informe publicado por la UPCT, basado en la calidad del agua producida en el IDAM de Torre vieja, Martínez-Álvarez y Martín-Gorriz (2014) determinaron que la mezcla óptima entre las AMD y las convencionales, para que no produzca problemas agronómicos en limonero ($\text{B} < 0,4 \text{ mg/l}$), debería ser de 40 % AMD y 60 % agua convencional. La mezcla de aguas se puede realizar por dos vías: mezclándolas directamente en un embalse regulador o mediante la combinación directa con sistemas automáticos de mezcla de fuentes de diferentes aguas. Sin embargo, estas medidas no siempre se realizan de forma controlada, debido a la falta de planificación y/o infraestructuras, o de disponibilidad de ambos recursos hídricos en cada momento.

Como alternativa a la mezcla de aguas se pueden aplicar estrategias basadas en el riego salino controlado (RSC). Esta novedosa técnica, alternativa al manejo tradicional del riego con aguas de baja calidad, fue diseñada para utilizar de forma controlada aguas de diferente calidad agronómica, aplicadas en distintos periodos del ciclo productivo, con el objetivo de evitar la acumulación excesiva de sales y/o de iones tóxicos que se produce en los momentos de máxima demanda evaporativa (Pérez-Pérez *et al.*, 2016). Esta estrategia solo ha sido aplicada hasta el momento en limonero 'Fino 49', donde los resultados más destacados han mostrado un ahorro importante de agua de buena calidad (39 %) y una reducción de los efectos de la salinidad sobre el cultivo a corto plazo.

3.7. Estrategias de fertirriego con aguas no convencionales

El fertirriego en cítricos con aguas no convencionales (regenerada de EDAR y/o desalinizada de agua marina) se plantea como una tarea compleja, debido a la diferente composición mineral de estas aguas respecto a las convencionales. Para realizar esta tarea hay que tener en cuenta aportes extras de elementos antagónicos para mantener el equilibrio de cargas, cubrir las necesidades de las plantas y disminuir la absorción de elementos tóxicos, como es el caso del Cl^- , Na^+ y B. Por tanto,



una provisión balanceada de los elementos nutricionales es necesaria para el óptimo desarrollo del cultivo.

Cuando se utiliza para el riego agua marina desalinizada, la presencia de altas concentraciones de Na^+ y Cl^- da lugar a elevados ratios de $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$, Na^+/K^+ , $\text{Na}^+/\text{Mg}^{2+}$, $\text{Cl}^-/\text{NO}_3^-$, y $\text{Cl}^-/\text{H}_2\text{PO}_4^-$ disminuyendo la absorción por la planta de los iones antagonistas, normalmente beneficiosos tanto para la estructura del suelo como para la calidad del fruto. Por ello, en el riego con este tipo de aguas habrá que establecer estrategias de fertilización que recuperen el balance de nutrientes en la solución del suelo.

Niveles de Cl^- en el agua de riego superiores a 200 mg/l limitan la producción. Una de las formas de reducir el daño por cloruros es aportar cantidades (extras) equivalentes de Ca^{2+} , Mg^{2+} y K^+ , si son demasiado bajas y desequilibradas, preferiblemente como nitrato. El NO_3^- antagonizará, también con el Cl^- , disminuyendo su absorción por la planta. En cítricos regados con aguas salinas, el incremento de la cantidad de NO_3^- de 200 a 500 mg/l disminuyó significativamente la absorción de Cl^- (Quiñones *et al.*, 2008).

Por otro lado, el empleo de aguas de riego con concentraciones de Na^+ mayores de 200 mg/l se consideran demasiado elevadas para el cultivo de los cítricos. El aporte de SO_4^{2-} en forma de ácido sulfúrico, sulfato de potasio, calcio o magnesio equilibraría la cantidad excesiva de sodio en las aguas desalinizadas y aportará además una cantidad extra de cationes, que se encuentran en concentraciones muy bajas en este tipo de aguas. En ensayos realizados en cítricos, el aporte de dosis elevadas de N originó un aumento significativo en el contenido de Na^+ en el sistema radicular, dando lugar a una menor acumulación de este anión en los órganos jóvenes de 'Clementina de Nules' injertada sobre citrange Carrizo (Gálvez, 2005).

Otra alternativa para reducir la absorción de elementos tóxicos como el B puede ser un correcto manejo de la fertilización nitrogenada a lo largo del ciclo de cultivo. En un ensayo llevado a cabo en naranja 'Navelina', los árboles que recibieron una mayor dosis de N hasta el final de la caída fisiológica (75 % de la dosis anual) presentaron una menor concentración foliar de B. Este comportamiento diferencial en la acumulación de boro en hoja se explicaría por el efecto antagónico del anión borato frente al nitrato.

Referencias bibliográficas

BALLESTER, C.; CASTEL, J.; ABD EL-MAGEED, T. A.; CASTEL, J. R. y INTRIGLIOLO D. S. (2014): «Long-term response of 'Clementina de Nules' citrus trees to summer regulated deficit irrigation»; *Agricultural Water Management* 138; pp. 78-84.

BALLESTER, C.; CASTEL, J.; JIMÉNEZ-BELLO, M. A.; CASTEL, J. R. y INTRIGLIOLO, D. S. (2013): «Thermographic measurement of canopy temperature is a useful tool for predicting water deficit effects on fruit weight in citrus trees»; *Agricultural Water Management* 122; pp. 1-6.



BONET, L.; FERRER, P.; CASTEL J. R. y INTRIGLIOLO D. S. (2010): «Soil capacitance sensors and stem dendrometers. Useful tools for irrigation scheduling of commercial orchards?»; *Spanish Journal of Agricultural Research* 8(S2); pp. 52-65.

CEDEX (2017): «Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España»; *Informe técnico* 42-415-0-001. Madrid. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas; pp. 320.

GÁLVEZ, M. (2005): «Respuesta de diferentes dosis de cloruro sódico y de nitrógeno (aplicadas en un sistema de riego por goteo) sobre la biomasa de plántulas de cítricos, concentración de los iones Cl y Na en diferentes partes de la planta, absorción de N y su composición mineral»; *TFC Ingeniero Técnico Agrícola*. Universidad Politécnica de Valencia.

IPCC. (2014): «Cambio climático 2014»; *Informe de síntesis*. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, Pachauri, R. K. y Meyer, L. A., eds.]. Suiza, Ginebra; pp. 157.

JIMÉNEZ BELLO, M. A.; CASTEL, J. R.; INTRIGLIOLO, D. I. y BALLESTER, C. (2013): «Usefulness of thermography for plant water stress detection in citrus and persimmon trees»; *Agricultural and Forest Meteorology* 168; pp. 120-129.

MAPA (2017): *Anuario de estadística agraria*. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/>.

MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, V. y MARTÍN-GORRIZ, B. (2014): «Antecedentes y problemática de la aplicación de agua marina desalinizada al riego agrícola»; *Informe SCRATS*. Universidad Politécnica de Cartagena; pp. 74.

MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, V.; GONZÁLEZ-ORTEGA, M. J.; MAESTRE-VALERO, J. F.; MARTÍN-GÓRRIZ, B. y SOTO-GARCÍA, M. (2018): «Principales aspectos del riego con agua marina desalinizada en la cuenca del Segura»; *Agrícola Vergel* 410.

MARTÍNEZ-GIMENO, M. A.; BONET, L.; PROVENZANO, G.; BADAL, E.; INTRIGLIOLO, D. S. y BALLESTER, C. (2018): «Assessment of yield and water productivity of clementine trees under surface and subsurface drip irrigation»; *Agricultural Water Management* 206; pp. 209-216.

PEDRERO, F.; MAESTRE-VALERO, J. F.; MOUNZER, O.; NORTES, P. A.; ALCOBENDAS, R.; ROMERO-TRIGUEROS, C.; BAYONA, J. M.; ALARCÓN, J. J. y NICOLÁS, E. (2015): «Response of young 'Star Ruby' grapefruit trees to regulated deficit irrigation with saline reclaimed water»; *Agricultural Water Management* 158; pp. 51-60.

PEDRERO, F.; MOUNZER, O.; ALARCÓN, J. J.; BAYONA, J. M. y NICOLÁS, E. (2013): «The viability of irrigating mandarin trees with saline reclaimed water in a semi-arid Mediterranean region: a preliminary assessment»; *Irrigation Science* 31(4); pp. 759-768.



PÉREZ-PÉREZ, J. G.; ROBLES, J. M. y BOTÍA P. (2014): «Effects of deficit irrigation in different fruit growth stages on 'Star Ruby' grapefruit trees in semi-arid conditions»; *Agricultural Water Management* 133; pp. 44-54.

PÉREZ-PÉREZ, J. G.; ROBLES, J. M.; GARCÍA-SÁNCHEZ, F. y BOTÍA, P. (2016): «Evaluación de nuevas estrategias de manejo del riego para afrontar periodos de restricción hídrica en el cultivo de limonero»; *Levante Agrícola*. 1.º trimestre; pp. 31-41.

PÉREZ-PÉREZ, J. G.; ROBLES, J. M.; OLIVARES, L.; ARQUES, E. M. y BOTÍA, P. (2019): «Cambios en el diseño agronómico del sistema de riego reduce el número de frutos afectados por endoxerosis en limonero temprano»; I Jornada de Citricultura. XI Jornada de Fruticultura SECH. Sevilla.

QUIÑONES, A.; MARTÍNEZ-ALCÁNTARA, B.; GARCÉS, M. y LEGAZ, F. (2008): «Minimización de los daños por salinidad en cítricos mediante la fertilización nitrogenada»; *Vida Rural* 278; pp. 44-47.

QUIÑONES, A.; POLO-FOLGADO, C.; CHI-BACAB; MARTÍNEZ-ALCÁNTARA B. y LEGAZ, F. (2012): «Water productivity and fruit quality in deficit irrigated citrus orchards»; en TEANG SHUI LEE, ed.: *Irrigation Systems and Practices in Challenging Environments*; pp. 33-56.

ROBLES, J. M.; BOTÍA P. y PÉREZ-PÉREZ J. G. (2016): «Subsurface drip irrigation affects trunk diameter fluctuations in lemon trees, in comparison with surface drip irrigation»; *Agricultural Water Management* 165; pp.11-21.





Las enfermedades que nos amenazan

El nuevo desafío de la globalización

*Silvia Barbé, Ana Belén Ruiz-García, Félix Morán,
Antonio Olmos, Antonio Vicent, M. Carmen Vives
y Ester Marco-Noales*
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)

1. Análisis de la situación actual

La citricultura española es excelente desde el punto de vista sanitario, ya que debido al buen trabajo realizado actualmente no existen graves problemas de enfermedades. Los viveros autorizados solo producen plantas certificadas, en las cuales las enfermedades no causan daños directos en la producción. Esta situación de privilegio se ha logrado gracias al Programa de Mejora Sanitaria de Variedades de Cítricos, que comenzó en 1975 (Navarro *et al.*, 2005) y que hoy día sigue desarrollándose y evolucionando mediante la incorporación de nuevas técnicas de detección de organismos patógenos.

Este programa surgió para intentar paliar la dramática situación fitosanitaria que sufrieron las plantaciones comerciales de cítricos, después de la crisis provocada por el virus de la tristeza, y que permitió detectar otras enfermedades que afectaban seriamente a la productividad. El programa general engloba otros tres específicos (Figura 1):

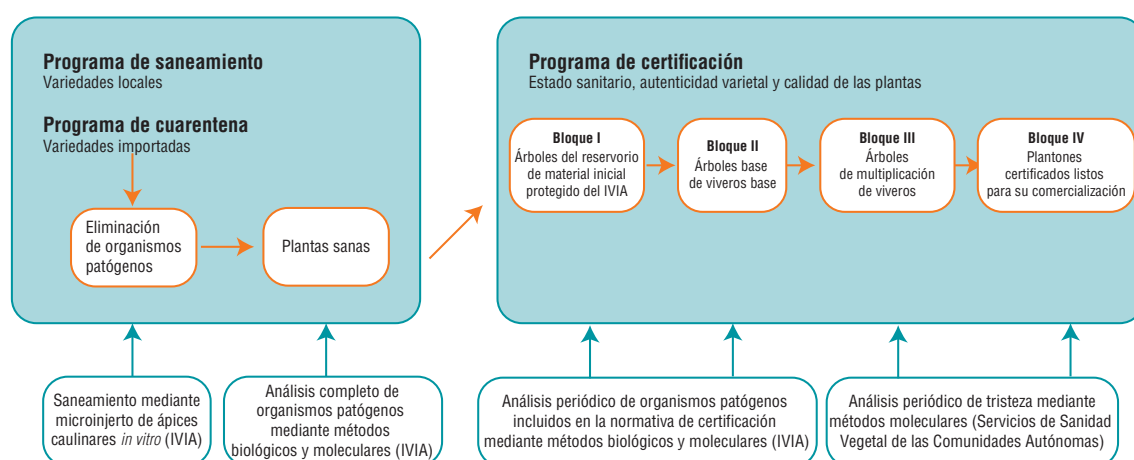
- *Programa de saneamiento*: para obtener variedades españolas libres de enfermedades.
- *Programa de cuarentena*: para poder introducir variedades de otros países con las debidas garantías sanitarias.
- *Programa de certificación*: para distribuir y multiplicar el material sano y de calidad en los distintos bloques de producción de los viveros comerciales.

El Programa de Mejora Sanitaria ha tenido un gran impacto económico en la agricultura española. Desde 1982 se han comercializado más de 155 millones de plantas certificadas, lo que ha supuesto la renovación prácticamente total de la industria citrícola española con plantas sanas de más de



200 variedades, que producen entre un 15 y un 20 % más de fruta y de mejor calidad. Gracias al programa: se han podido identificar nuevas enfermedades presentes en nuestro país –como el *vein enation* o manchado foliar, un aislado del virus de la tristeza severa (introducido a través de una importación clandestina de una variedad de satsuma de Japón) y un organismo patógeno (que induce incompatibilidad en naranjas dulces injertadas sobre limonero rugoso)–, se han podido introducir variedades de otros países –evitando así enfermedades de cuarentena– y se ha conseguido alcanzar un gran nivel competitivo a escala mundial.

Figura 1.
Esquema del Programa de Mejora Sanitaria de Variedades de Cítricos en España



Sin embargo, uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta actualmente la citricultura es la posible introducción de organismos patógenos o de sus vectores de transmisión como consecuencia de la globalización, que supone un enorme incremento del tráfico de material vegetal. Pese a que las importaciones de material de países terceros solo pueden hacerse a través de estaciones de cuarentena, el mayor riesgo está representado por las introducciones ilegales. Además, el cambio climático puede favorecer el establecimiento y la dispersión de enfermedades presentes en áreas geográficas próximas, que amenazan nuestra citricultura.

1.1. Bacterias que podrían comprometer la citricultura española

La introducción de determinadas bacteriosis podría causar pérdidas muy cuantiosas en los cítricos, llegando a comprometer este cultivo. Actualmente no existen tratamientos fitosanitarios eficaces para las enfermedades bacterianas, por lo que el mejor y único método de control es la prevención, ya que, una vez presentes en el territorio, su manejo es difícil, limitado y largo, y conlleva un elevado gasto socioeconómico.



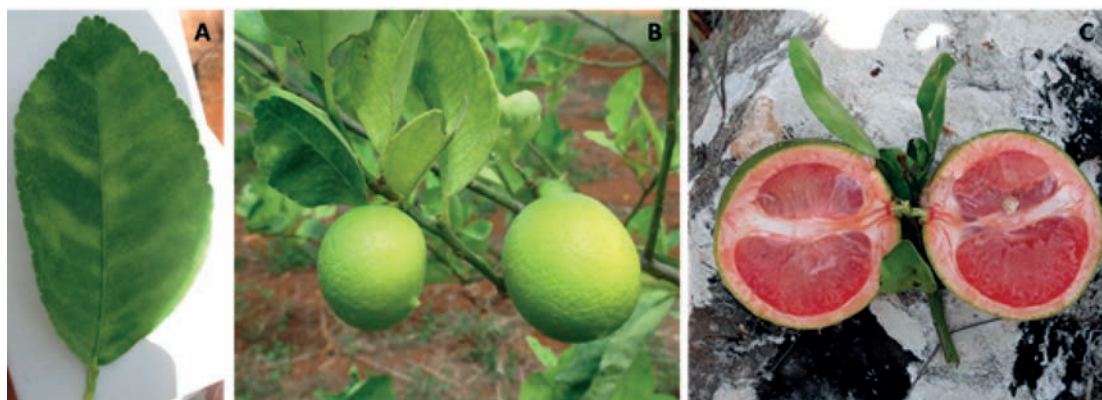
1.1.1. La enfermedad del Huanglongbing o *greening*, asociada a *Candidatus Liberibacter* spp.

El *huanglongbing* (en chino, enfermedad del brote amarillo) o HLB, también conocida como *greening*, se considera la enfermedad más grave y devastadora de los cítricos a escala mundial. Afecta a todas sus especies y cultivares, así como a rutáceas ornamentales. Actualmente, los síntomas se asocian principalmente con dos especies de bacterias del género *Candidatus Liberibacter*, que viven en el floema de la planta y en la hemolinfa de ciertos psílidos que las transmiten (Bové, 2006): '*Ca. L. africanus*', transmitido por *Trioza erytreae*, sensible a temperaturas superiores a 27 °C y presente en África; y '*Ca. L. asiaticus*', que se transmite principalmente por *Diaphorina citri*, resistente a temperaturas de hasta 35 °C y presente en América, Asia y Oceanía. Aunque la principal forma de transmisión es mediante estas psilas, también se ha demostrado la transmisión por injerto.

Entre el inicio de la infección y la manifestación de síntomas hay un período de latencia de entre 6 y 18 meses. La aparición de brotes amarillos suele ser el primer síntoma, que se corresponde con una clorosis asimétrica en las hojas en forma de moteado difuso. El tamaño de los frutos se reduce y tienen mal sabor, sufren deformación, desviación de la columela, engrosamiento del albedo, maduración irregular, presencia de semillas abortadas o deformadas, inversión de color y coloración oscura en los vasos conductores (Figura 2). Los árboles enfermos pueden llegar a ser totalmente improductivos en 7-10 años. La velocidad de dispersión de la enfermedad es rápida si el inóculo y la población de vector son abundantes.

Figura 2.

Síntomas de HLB: clorosis o moteado difuso en las hojas (A), deformación (B) y anomalías internas de los frutos (C)



Fuente: fotos de Ester Marco-Noales (IVA, España).

El HLB está actualmente presente en casi todas las regiones productoras de cítricos del mundo, excepto en los países mediterráneos. En Asia, península arábiga, Florida (EE. UU.) y Sudáfrica, millones de árboles han sido destruidos, comprometiendo la supervivencia de su citricultura. Solo en Brasil y Sudáfrica se han implementado medidas de convivencia basadas en un control integrado, que se



sustenta en normativas reguladoras, la eliminación de inóculo y el control de vectores, pero todo ello con un elevado coste económico (Bové, 2012).

1.1.2. La clorosis variegada de los cítricos, causada por *Xylella fastidiosa*

En 1987 se describió en Brasil una enfermedad que causaba síntomas de amarilleamiento en naranjo y a la que se denominó clorosis variegada de los cítricos (CVC) (Bertolini *et al.*, 2017). La enfermedad se diseminó por la región citrícola de São Paulo y en unos cinco años había más de dos millones de árboles infectados. La severidad de la CVC fue incrementándose, llegando a provocar pérdidas de más del 80 % de la producción. En 1993 se logró el aislamiento de la bacteria en medio de cultivo a partir de cítricos enfermos y se comprobó que el agente causal era *Xylella fastidiosa*. Es la misma bacteria que está actualmente destruyendo miles de olivos en el sur de Italia. Sin embargo, los tipos genéticos identificados en ambas epidemias son diferentes. De hecho, *X. fastidiosa* presenta una enorme diversidad genética. Y, aunque está ya presente en Europa, no se ha detectado en cítricos, sino principalmente en olivo, almendro, vid y especies ornamentales.

Desde el principio de la década de 2000, la importancia de la CVC en Brasil disminuyó tras la detección del HLB, que la supera tanto en pérdidas como en dificultad de control. La CVC está presente también en otros países sudamericanos con alta producción citrícola como Argentina, Costa Rica y Ecuador. Todas las variedades de naranjo dulce son susceptibles, independientemente del patrón utilizado.

Los síntomas son fácilmente confundibles con aquellos asociados a otros factores como la falta de agua, la salinidad o el exceso de nutrientes. Se observa clorosis o moteado en el haz de las hojas y pequeñas manchas de color marrón claro en el envés, que evolucionan a zonas necróticas, marchitez, defoliación, decaimiento general de la planta y frutos pequeños no comercializables (Figura 3).

Figura 3.

Síntomas de la clorosis variegada de los cítricos: clorosis o moteado en el haz de las hojas (A) y pequeñas manchas de color marrón en el envés (B)



Fuente: fotos de Edson Bertolini (UFRGS, Brasil).



X. fastidiosa es transmitida por insectos que se alimentan del xilema de las plantas. La experiencia brasileña demuestra que, una vez introducida la bacteria en una zona, es rápidamente diseminada por los vectores locales. Las medidas aconsejadas en Brasil son muy estrictas; respecto a los viveros, incluyen su ubicación en zonas libres de CVC y la utilización exclusiva de plantas madres previamente analizadas. Se aconseja efectuar tratamientos herbicidas y fosforados para contener las poblaciones de los vectores o, preferentemente, mantener las plantas en abrigos contra insectos. Además, es fundamental realizar inspecciones visuales periódicas. Las plantas sintomáticas de hasta un año de edad se deben erradicar; en plantas de hasta dos años, solo con síntomas foliares, es posible eliminar la bacteria cortando las ramas afectadas de 50 a 100 cm por debajo de los síntomas.

1.1.3. La cancrrosis o chancro de los cítricos, causada por *Xanthomonas citri* subsp. *citri*

La cancrrosis está provocada por varias especies del género *Xanthomonas*, entre ellas la más importante es *Xanthomonas citri* subsp. *citri*, agente causal de la cancrrosis A, la más común y la que mayor trascendencia económica tiene (Das, 2003). Afecta a la mayoría de las especies de cítricos cultivados, pero también a algunas ornamentales. Causa daños directos en la planta, disminuye el valor de la fruta con síntomas y provoca restricciones legales a la comercialización de plantas y frutos. Se encuentra presente en numerosos países de América, África, Oceanía y Asia, pero hasta el momento no se ha citado en Europa ni en ningún país del área mediterránea.

La cancrrosis se caracteriza por la aparición de lesiones de tipo eruptivo en hojas y frutos. Dichas lesiones en hojas son de color pardo y evolucionan a pústulas con aspecto acorchado, bordeadas por un halo clorótico y de aspecto oleaginoso. En los frutos, las lesiones son similares, aunque suelen ser más acorchadas (Figura 4). Se observa también pérdida de vigor, defoliación, caída prematura de frutos, muerte de ramas y declive general. *X. citri* subsp. *citri* sobrevive en los chancros de ramas y brotes en invierno y, cuando la temperatura y la humedad empiezan a subir, se multiplica y comienza su dispersión por lluvia, insectos y viento, pudiéndose introducir por los estomas o por heridas, iniciándose una nueva infección. Los daños son muy graves y no hay métodos efectivos para su control. Una vez detectado un foco de la enfermedad se deben tomar medidas fitosanitarias de cuarentena, que implican erradicación de los árboles hospedadores en el foco, inmovilización del material vegetal, enseres o maquinaria, e inspecciones periódicas en la zona. No se deben replantar cítricos en la zona erradicada durante un tiempo, ya que la bacteria puede sobrevivir en la rizosfera o en los restos vegetales. Tanto la lluvia como el viento, herramientas, maquinaria y labores de cultivo contribuyen a la dispersión de la bacteria. La UE exige que los frutos importados procedentes de zonas con esta bacteria cumplan normas estrictas, aunque el riesgo de introducirla es mucho menor con fruto que con plantas o yemas.

La erradicación fue eficaz en Australia y Nueva Zelanda, y fue necesaria en Florida (EE. UU.) o en el estado de Sao Paulo (Brasil). En zonas donde la cancrrosis es endémica, es imprescindible su gestión integrada, que incluye modificación de técnicas de cultivo y tratamientos químicos para disminuir la población bacteriana y la severidad e incidencia de la enfermedad.

**Figura 4.**

Síntomas de cancrrosis A o chancro de los cítricos: lesiones en frutos (A) y hojas (B)



Fuente: fotos de María M. López (IVIA, España).

1.2. Enfermedades de los cítricos causadas por hongos y oomicetos

1.2.1. La mancha marrón de las mandarinas

En España, la mancha marrón de las mandarinas se detectó por primera vez en 1998, en la provincia de Valencia, y se extendió a todas las áreas citrícolas del país. La mandarina 'Dancy' y sus híbridos cultivados como 'Fortune', 'Nova', 'Minneola', 'Page', 'Orlando', 'Lee' y 'Sunburst' son sensibles a la mancha marrón. La enfermedad afecta también a otras variedades como 'Murcott', 'Ponkan', 'Emperor' y 'Tangfang'.

Los síntomas se caracterizan por la aparición de lesiones necróticas en las brotaciones jóvenes, que avanzan siguiendo las nervaduras de las hojas (Figura 5). En los frutos, aparecen lesiones necróticas deprimidas y pústulas suberosas en la corteza (Figura 6). Aunque estos daños no alcanzan al interior de los lóculos, los producidos en la corteza reducen la calidad de la fruta para su comercialización en fresco. La enfermedad induce también la abscisión prematura de las hojas y los frutos afectados.

La mancha marrón está causada por un patotipo del hongo *Alternaria alternata*, cuyos aislados sintetizan una toxina capaz de afectar a las variedades de mandarina susceptibles. *Alternaria* se reproduce mediante esporas asexuales (conidios) que forma sobre las lesiones. Los conidios se diseminan principalmente a través de corrientes de aire y salpicaduras de lluvia. Para la germinación de las esporas y la infección es necesaria la presencia de agua líquida sobre la planta (humectación) y temperaturas adecuadas. Las esporas producen la toxina durante su germinación, necrosando los tejidos en unas pocas horas (Timmer *et al.*, 2003).



Figura 5.

Necrosis foliar característica causada por *Alternaria alternata* en una hoja de mandarina 'Fortune'



Fuente: foto de Antonio Vicent (IVIA, España).

Figura 6.

Frutos de mandarina 'Fortune' afectados por la mancha marrón



Fuente: foto de Antonio Vicent (IVIA, España).

Hay que evitar el cultivo de variedades sensibles en zonas húmedas y poco ventiladas, y también bajo umbráculos de malla o cortavientos que dificulten la circulación de aire. La plantación debe tener las filas orientadas a los vientos dominantes y los marcos deben ser amplios. Hay que evitar los patrones vigorosos y los excesos de abonado nitrogenado. Actualmente se dispone de un sistema de ayuda en la toma de decisiones, que permite optimizar los programas de aplicaciones fungicidas en función del riesgo de infección, que se estima a partir de las condiciones climáticas (ver la web <http://gipcitricos.ivia.es/avisos-alternaria>).



1.2.2. Enfermedades causadas por *Phytophthora* spp.

En los cítricos se diferencian tres enfermedades causadas por especies de *Phytophthora*: i) la podredumbre del cuello y las raíces, ii) la gomosis del tronco y las ramas principales y iii) la podredumbre marrón o aguado de los frutos. La primera afecta al portainjerto, provocando la aparición de chancros de tamaño variable en la base del tronco y las raíces (Figura 7). Los árboles afectados suelen presentar un aspecto clorótico y decaimiento generalizado. La gomosis afecta al tronco y a las ramas principales de la variedad. Las lesiones evolucionan desde un simple oscurecimiento de la corteza hasta la aparición de chancros con exudaciones gomosas (Figura 8). El aguado provoca la aparición de pudriciones de color marrón en los frutos, especialmente en los de la parte baja de la copa (Figura 9), y pueden aparecer en el campo o desarrollarse durante la poscosecha (Graham *et al.*, 1999).

El género *Phytophthora* pertenece al filo Oomycota, considerados como pseudohongos. Las principales especies de *Phytophthora* que afectan a los cítricos son *P. citrophthora* y *P. nicotianae*. En nuestras zonas de cultivo, la gomosis y el aguado suelen estar causadas por *P. citrophthora*. En la podredumbre del cuello y de las raíces, ambas especies tienen una importancia similar (Álvarez *et al.*, 2008).

Las especies de *Phytophthora* se desarrollan fundamentalmente en el suelo y necesitan la presencia de agua para su multiplicación, diseminación e infección. Cuando la parcela se encharca, los propágulos de estas especies presentes en el suelo atacan directamente al portainjerto, causando la podredumbre del cuello y de las raíces. Por su parte, las infecciones que causan la gomosis y el aguado de los frutos están determinadas principalmente por las salpicaduras de lluvia que diseminan los propágulos desde el suelo.

Figura 7.

Síntomas de podredumbre del cuello causada por *Phytophthora* en portainjerto de Citrange Carrizo



Figura 8.

Árbol de la variedad 'Hernandina' con síntomas de gomosis causada por *Phytophthora*, donde se observa la exudación de goma y los tejidos internos afectados de color marrón





Figura 9.

Fruto de 'Nova' con síntomas de podredumbre marrón (aguado) causada por *Phytophthora*



Fuente: fotos de las figuras 7, 8 y 9 de Antonio Vicent (IVA, España).

Para prevenir los problemas de *Phytophthora* es muy importante evitar los encharcamientos prolongados, estableciendo un drenaje y una escorrentía adecuados. Se recomienda cultivar los árboles sobre mesetas y mantener los goteros separados del tronco para evitar el contacto con el agua. La elección del patrón es clave para el control de la podredumbre del cuello y las raíces. La susceptibilidad de los patrones a *Phytophthora* es muy variable; desde los muy sensibles como *Citrus volkameriana* hasta los resistentes como el citrumelo 'Swingle'. En la variedad, la gomosis suele iniciarse en la base del tronco. Para prevenir el aguado se recomienda podar las faldas de los árboles y elevar las ramas inferiores mediante tutores. En algunos casos, puede ser interesante mantener una cubierta vegetal (p. ej., *Oxalis*) durante los meses de lluvia en otoño.

Para el control de la gomosis pueden emplearse fungicidas de contacto o sistémicos. Las aplicaciones de los sistémicos son efectivas también para el control de la podredumbre del cuello y de las raíces. El aguado de los frutos puede controlarse con pulverizaciones foliares de ambos tipos de fungicidas. En este caso, las aplicaciones deben actuar principalmente sobre los frutos de la parte baja de la copa, más expuestos a las salpicaduras de lluvia.

1.2.3. La mancha negra de los cítricos

La mancha negra o *black spot*, causada por *Phyllosticta citricarpa*, es la principal enfermedad fúngica de los cítricos a escala mundial. Este hongo patógeno está ampliamente extendido en los principales países cítricos del hemisferio sur, China y algunas regiones del Caribe. Esta especie fúngica está considerada como organismo de cuarentena en la Unión Europea (Reglamento (UE) 2016/2031 y Reglamento de ejecución (UE) 2019/2072). Recientemente se ha citado por primera vez la presencia de la mancha negra en la cuenca del Mediterráneo (Boughalleb-M'Hamdi *et al.*, 2020).



Todas las especies y variedades de cítricos cultivadas son sensibles a la enfermedad, siendo el limón (*Citrus limon*) especialmente sensible. La mancha negra provoca la aparición de lesiones necróticas en la corteza de los frutos (Figura 10), que deprecian de forma significativa su calidad comercial, y puede inducir su caída prematura. El hongo infecta también a las hojas de los cítricos de forma asintomática, siendo poco habitual la presencia de daños foliares (Kotzé, 1981).

Figura 10.

Lesiones de mancha negra, causada por *Phyllosticta citricarpa*, en un fruto de limón



Fuente: foto de Antonio Vicent (IVIA, España).

Este organismo se reproduce en la hojarasca mediante esporas sexuales (ascosporas) dentro de unos cuerpos fructíferos denominados pseudotecios. Una vez maduras, las ascosporas se liberan al ambiente, principalmente por la acción de la lluvia, y se diseminan con las corrientes de aire. El hongo se reproduce también mediante esporas asexuales (conidios) que forma dentro de otro tipo de cuerpos fructíferos (picnidios) en los frutos, brotes y la hojarasca afectados. Los conidios se diseminan principalmente por efecto de las salpicaduras de lluvia.

En las regiones afectadas se recomienda la adopción de determinadas prácticas agronómicas que ayudan a reducir los daños de la mancha marrón. No obstante, para conseguir un control de la enfermedad suele ser necesario aplicar varios tratamientos fungicidas. Estos programas de aplicaciones tienen como objetivo proteger el fruto durante los 4-7 meses posteriores al cuajado.

1.3. Virus transmitidos por vectores que amenazan la citricultura española

1.3.1. Las razas agresivas del virus de la tristeza

El virus de la tristeza de los cítricos, *Citrus tristeza virus* (CTV), pertenece al género *Closterovirus*, virus transmitidos de forma semipersistente por vectores como *Toxoptera citricida*, *Aphis gossypii*, *Aphis spiraecola* y *Toxoptera aurantii*.



Dependiendo de las características del aislado viral de CTV y del huésped, el virus puede producir: la enfermedad de la tristeza, el síndrome de las acanaladuras de la madera o la clorosis en plantas de semilla. En España solo existen aislados poco agresivos de CTV, que producen tristeza cuando naranjos dulces, mandarinos, limas y pomelos se injertan sobre naranjo amargo, generando una reacción de incompatibilidad entre patrón y variedad.

Una gran amenaza para la citricultura española sería la introducción de razas agresivas de CTV, que provocan el síndrome de las acanaladuras de la madera y que afectan tanto al patrón como a la variedad (Figura 11). Este escenario se complica debido a la gran diversidad genética de CTV y a su evolución mediante recombinaciones genéticas, selección y adaptación, que originan la aparición de diversos genotipos. El genotipo RB –*resistance breaking*– (Dawson y Mooney, 2000) destaca porque supera la resistencia del patrón tolerante *Poncirus trifoliata*. Está presente en Nueva Zelanda, Brasil, República Dominicana, Puerto Rico, California (EE. UU.), Sudáfrica y Marruecos. Actualmente existen herramientas de diagnóstico para este genotipo mediante RT-PCR en tiempo real.

Figura 11.

Síntomas inducidos por razas agresivas del virus de la tristeza de los cítricos: acanaladuras de la madera (A) y reducción del tamaño de frutos (B)



Fuente: fotos de M. Cambra (IVIA, España).

1.3.2. Los virus asociados a la leprosis de los cítricos

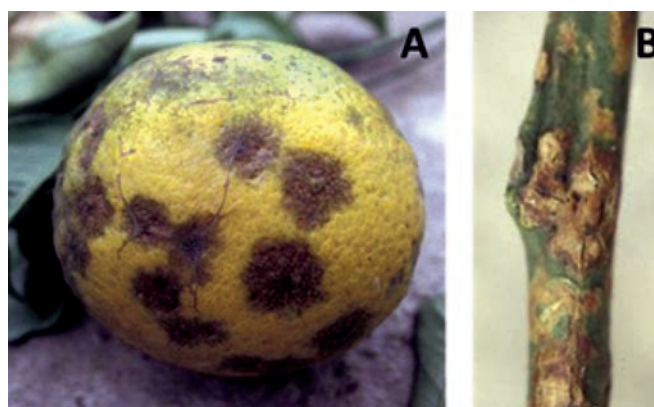
La leprosis es una de las enfermedades con mayor impacto económico en los países donde está establecida. Por ejemplo, en Brasil el 24 % del coste de producción de cítricos se atribuye al control de leprosis, con una inversión anual de unos 80 millones de dólares solo para el control del vector (Roy *et al.*, 2013). Esta enfermedad ha sido descrita en Brasil, Argentina, Paraguay, Uruguay, Colombia, Bolivia, Venezuela, Panamá, Honduras, Guatemala, Belice, Nicaragua, México y Florida (EE. UU.).



Inicialmente aparecen manchas amarillas circulares o semicirculares en las hojas, tanto en el haz como en el envés. En los frutos también aparecen estas lesiones cloróticas, presentando una necrosis central que evoluciona a chancros de 5-6 mm de diámetro, culminando en la caída prematura. En tallos y brotes aparecen chancros de color marrón oscuro (Figura 12). El progreso de la enfermedad provoca la muerte del árbol. Los cítricos más afectados son naranjo dulce, pomelo, mandarino y limonero.

Figura 12.

Síntomas de leprosis: lesiones en fruto (A) y en brote (B)



Fuente: fotos de M. Cambra (IVIA, España).

La leprosis se transmite por ácaros vectores, que están presentes en España, fundamentalmente las especies *Brevipalpus californicus*, *B. obovatus* y *B. phoenicis*. Esta enfermedad ha sido asociada a varios virus patógenos, con localización citoplásmica o nuclear en las células infectadas. La leprosis citoplásmica está asociada a dos géneros de virus: *Cilevirus*, con las especies *Citrus leprosis C* y *C. leprosis C2*; e *Higrevirus*, especie *Hibiscus green spot virus 2*. La leprosis nuclear está asociada a dos rhabdovirus del género *Dichorhavirus*: las especies *Citrus leprosis virus N* y *Citrus necrotic spot virus*. La detección e identificación de los agentes asociados a la enfermedad de la leprosis se realiza mediante técnicas de RT-PCR.

1.3.3. Los virus asociados a la muerte súbita de los cítricos

Esta enfermedad se detectó por primera vez en 1999 en Brasil. Alrededor de 4 millones de árboles murieron entre la aparición de la enfermedad y el año 2006 (Yamamoto *et al.*, 2011). Los primeros síntomas son decoloración foliar, menor brotación, defoliación y muerte rápida del árbol, que se produce durante el primer año de infección. El decaimiento es tan rápido que el árbol muere sin abscisión de los frutos, quedando prendidos en el árbol muerto y seco (Figura 13). El síntoma más característico es la coloración amarilla, que se puede observar en el tronco del patrón en tejidos adyacentes al cambium (Figura 14).



La enfermedad es transmitida por vectores como *T. citricida* y *A. spiraecola*, lo que aumenta el riesgo de epidemias. Actualmente no se conoce la etiología de esta enfermedad, aunque ha sido asociada a un tymovirus, la especie *Citrus sudden death-associated virus*. También se ha asociado a la enfermedad la presencia de *Citrus endogenous pararetrovirus*. El diagnóstico de estos virus asociados a la muerte súbita se realiza mediante RT-PCR.

Figura 13.

Árbol afectado por la muerte súbita al lado de un árbol sano



Fuente: fotos de Edson Bertolini (UFRGS, Brasil).

Figura 14.

Coloración amarilla en el tronco del patrón de un árbol afectado por la muerte súbita



Fuente: fotos de Edson Bertolini (UFRGS, Brasil).



Aunque la enfermedad se describió inicialmente en árboles injertados sobre lima Rangpur, posteriormente se ha descrito con otros patrones como *Citrus volkameriana*, *Citrus jambiri* y *Citrus pennivisiculata* (Matsumura *et al.*, 2017).

1.3.4. La enfermedad de la clorosis nervial amarilla de los cítricos

Esta enfermedad está causada por un nuevo virus del género *Mandarivirus*, la especie *Citrus yellow vein clearing virus* que recientemente se ha demostrado que se transmite por *A. spireacola* y *Dialeurodes citri*. Actualmente está presente en China, Pakistán, Turquía, India e Irán. Además, en China causa la enfermedad más grave que afecta a limonero (Zhou *et al.*, 2017). De hecho, aunque la infección por el virus es asintomática en muchas especies de cítricos, variedades e híbridos, en limonero y naranjo amargo induce una fuerte clorosis, necrosis nervial, así como la distorsión de hojas, con una reducción significativa en la producción de fruta y de su calidad, que se traduce en pérdidas estimadas que abarcan entre el 50 y el 70 %. Actualmente hay métodos moleculares basados en RT-PCR para su diagnóstico.

2. Escenario futuro

El gran incremento del comercio internacional implica un elevado riesgo para la propagación de plagas y enfermedades (Gergerich *et al.*, 2015). Urge extremar las precauciones para evitar la entrada de organismos patógenos que podrían causar una catástrofe en nuestras plantaciones de cítricos. En este contexto, la mayor amenaza que tiene la citricultura española hoy en día es el pequeño pero existente tráfico ilegal de variedades. Por ello, es fundamental concienciar a todos los profesionales del sector cítrico, en particular, y al público en general, del gran riesgo que supone para nuestra citricultura la introducción y multiplicación de material procedente de importaciones clandestinas, sin ninguna garantía sanitaria.

Otro factor preocupante es la disminución de requisitos sanitarios exigidos en las normativas europeas de importación de fruta y de certificación. En los últimos años están aumentando las interceptaciones, en los puntos de inspección fronteriza, de fruta con síntomas de mancha negra o canchros en la que se detectan los agentes causales de estas graves enfermedades. De hecho, la detección en la cuenca mediterránea de la mancha negra evidencia la necesidad de un estricto control del movimiento de material vegetal y de fuertes medidas para evitar su introducción.

Además, los estándares de calidad y sanidad de las plantas producidas por los viveros españoles son muy superiores a los mínimos que exige la certificación comunitaria, con lo que el libre comercio dentro de la Unión Europea (UE) también nos puede perjudicar.

A corto plazo, aparentemente la mayor amenaza para la citricultura española es el HLB, ya que *T. erythrae* está presente en Canarias, desde 2002, y en Galicia y Portugal, desde 2014. La aparición de esta plaga y de otras, como *T. citricida* (vector de razas severas de tristeza), o la presencia de los vectores de la leprosis de los cítricos podrían poner en jaque nuestras plantaciones y es posible que, bien por los efectos del cambio climático o bien por adaptaciones de los organismos a nuevas condiciones, puedan establecerse plagas emergentes y las enfermedades asociadas.



Por otro lado, aunque la clorosis variegada no ha sido detectada en cítricos en Europa, por la experiencia de los países sudamericanos debe incluirse en toda valoración de riesgos relacionados con *X. fastidiosa*, presente en otros cultivos en nuestro país. Además, su establecimiento y desarrollo se ve facilitado con las condiciones climáticas que tenemos en la cuenca mediterránea, y los potenciales insectos vectores están ampliamente distribuidos por todo el territorio.

3. Recomendaciones

El mejor y más económico método para evitar la entrada de nuevas enfermedades siempre es la prevención, ya que la suma de la implantación de estrategias de control más las pérdidas que se producen hace que en algunos casos el coste no pueda ser asumido por los agricultores. En este sentido, es importante destacar que la importación de cítricos está prohibida en toda la UE y solo se puede introducir material vegetal a través de una estación de cuarentena autorizada. La estación de cuarentena de cítricos del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias funciona desde 1982 y cuenta con las instalaciones y la tecnología necesarias para poder introducir el material vegetal con total garantía sanitaria.

La legislación europea debería ir dirigida a minimizar de forma efectiva el riesgo de entrada de plagas y enfermedades no presentes en territorio europeo, así como a aumentar los requisitos fitosanitarios necesarios para evitar la dispersión de enfermedades ya controladas.

Es fundamental denunciar el tráfico ilegal de variedades y es necesario hacer campañas de información tanto a profesionales del sector citrícola como al público en general, explicando el peligro que supone la introducción de material vegetal sin control sanitario.

El uso de material vegetal certificado, producido bajo un riguroso control y al abrigo de vectores, es el modo más eficaz de proteger nuestra citricultura. Los viveros deberían considerar la importancia de invertir en instalaciones adecuadas para realizar todo el ciclo de producción de plántones certificados bajo cubierta como herramienta de protección de su producción.

También es necesario hacer campañas de formación a técnicos y agricultores para que aprendan a reconocer los síntomas de enfermedades exóticas y de sus vectores, con el objetivo de que puedan dar la señal de alarma, en caso de sospecha en sus plantaciones, y para que sea posible actuar rápidamente, y así intentar evitar su dispersión.

Por último, es fundamental invertir en investigación para poder seguir desarrollando herramientas que nos ayuden a luchar contra las enfermedades que nos amenazan. En todos los casos, el estudio en profundidad de los agentes causales, la identificación de las rutas de dispersión, los mecanismos de transmisión y los posibles reservorios, así como la búsqueda de plantas con genotipos resistentes, son la clave para el control de las enfermedades de los cítricos.

En definitiva, debe existir una buena planificación de prospecciones y una prevención intensiva, que incluya información a los sectores implicados, legislación adecuada, inspecciones, coordinación entre países y fomento de la investigación interdisciplinar.



Referencias bibliográficas

ÁLVAREZ, L. A.; VICENT, A.; DE LA ROCA, E.; BASCÓN, J.; ABAD-CAMPOS, P.; ARMENGOL, J. y GARCÍA-JIMÉNEZ, J. (2008): «Branch cankers on citrus trees in Spain caused by *Phytophthora citrophthora*»; en *Plant Pathology* 57; pp. 84-91.

BERTOLINI, E.; LOPES, S. y SAGGION BERIAM, L. O. (2017): «*Xylella fastidiosa* en Brasil»; en LANDA, B. B.; MARCO-NOALES, E. y LÓPEZ, M. M., coord.: «Enfermedades causadas por la bacteria *Xylella fastidiosa*»; *Serie Monografías* 32. Cajamar Caja Rural; pp. 177-194.

BOUGHALLEB-M'HAMDI, N.; FATHALLAH, A.; BENFRADJ, N.; BEN MAHMOUD, S.; BEL HADJ ALI, A.; MEDHIOUB, L.; JAOUADI, I.; HUBER, J.; JEANDEL C. y IOOS R. (2020): «First report of citrus black spot disease caused by *Phyllosticta citricarpa* on *Citrus limon* and *C. sinensis* in Tunisia»; en *New Disease Reports* 41; pp. 8. En <http://dx.doi.org/10.5197/j.2044-0588.2020.041.008>.

BOVÉ, J. M. (2006): «Huanglongbing: A destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus»; en *Journal of Plant Pathology* 88; pp. 7-37.

BOVÉ, J. M. (2012): «Huanglongbing and the future of citrus in Sao Paulo state, Brazil»; en *Journal of Plant Pathology* 94; pp. 465-467.

DAS, A. K. (2003): «Citrus canker - a review»; *Journal of Applied Horticulture* 5; pp. 52-60.

DAWSON, T. E. y MOONEY, P. A. (2000): «Evidence for trifoliate resistance breaking isolates of citrus tristeza virus in New Zealand»; en *Proceedings of the 14th conference of international organization of citrus virologists*. Brasil, Campinas. IOCV, Riverside; pp. 69-76.

GERGERICH, R. C.; WELLIVER, R. A.; GETTYS, S.; OSTERBAUER, N. K.; KARMENIDOU, S.; MARTIN, R. R.; GOLINO, D. A.; EASTWELL, K.; FUCHS, M.; VIDALAKIS, G. y TZANETAKIS, I. E. (2015): «Safeguarding fruit crops in the age of agricultural globalization»; en *Plant Disease* 99; pp. 176-187.

GRAHAM, J. H.; MENGE, J.; TIMMER, L. W. y DUNCAN, L. W. (1999): «Root diseases»; en *Citrus Health Management. American Phytopathological Society*. St. Paul, MN; pp. 126-135.

KOTZÉ, J. M. (1981): «Epidemiology and control of citrus black spot in South Africa»; en *Plant Disease* 65; pp. 945-950.

LANDA, B. B.; MARCO-NOALES, E. y LÓPEZ, M. M. (2017): «Enfermedades causadas por la bacteria *Xylella fastidiosa*»; *Serie Monografías* 32. Cajamar Caja Rural.

MATSUMURA, E. E.; COLETTA-FILHO, H. D.; NOURI, S.; FALK, B. W.; NERVA, L.; OLIVEIRA, T. S.; DORTA, S. O. y MACHADO, M. A. (2017): «Deep sequencing analysis of RNAs from citrus plants grown in a citrus sudden death-affected area reveals diverse known and putative novel viruses»; en *Viruses* 9; pp. 92.



NAVARRO, L.; PINA, J. A.; JUÁREZ, J.; ARREGUI, J. M.; ORTEGA, C.; NAVARRO, A.; BALLESTER-OLMOS, J. F.; VIVES, M. C.; MONTALT, R.; DURÁN-VILA, N.; GUERRI, J.; MORENO, P.; CAMBRA, M.; MEDINA, A. y ZARAGOZA, S. (2005): «El Programa de Mejora Sanitaria de Variedades de Cítricos en España: 30 años de historia»; en *Phytoma* 170; pp. 14-23.

ROY, A.; CHOUDHARY, N.; GUILLERMO, L. M.; SHAO, J.; GOVINDARAJULU, A.; ACHOR, D.; WEI, G.; PICTON, D.; LEVY, L.; NAKHLA, M.; HARTUNG, J. y BRLANSKY, R. (2013): «A novel virus of the genus *Cilevirus* causing symptoms similar to citrus leprosis»; *Phytopathology* 103; pp. 488-500.

TIMMER, L. W.; PEEVER, T. L.; SOLEL, Z. y AKIMITSU, K. (2003): «*Alternaria* diseases of citrus - Novel pathosystems»; en *Phytopathologia Mediterranea* 42; pp. 3-16.

YAMAMOTO, P. T.; BASSANEZI, R. B.; WULFF, N. A.; SANTOS, M. A.; SANCHES, A. L.; TOLOY, R. S.; GIMENES FERNANDES, N.; AYRES, A. J.; JESUS JUNIOR, W. C.; NAGATA, T.; TANAKA, F. A. O.; KITAJIMA, E. W.; BOVÉ, J. M. (2011): «Citrus sudden death is transmitted by graft-inoculation and natural transmission is prevented by individual insect-proof cages»; en *Plant Disease* 95; pp.104-112.

ZHOU, Y.; CHEN, H. M.; CAO, M. J.; WANG, X. F.; JIN, X.; LIU, K. H. y ZHOU, C. Y. (2017): «Occurrence, distribution and molecular characterization of Citrus yellow vein clearing virus in China»; en *Plant Disease* 101(1); pp.137-143.





La gestión de plagas y la importancia de las nuevas aproximaciones biológicas y tecnológicas

*Alberto Urbaneja, Meritxell Pérez Hedo, Francisco Beitia,
César Monzó, Josep A. Jaques y Alejandro Tena*
Unidad Asociada de Entomología Agrícola (UJI-IVIA)

Vicente Navarro-Llopis
Ecología Química Agrícola-Instituto Agroforestal del Mediterráneo (UPV)

1. Análisis de la situación actual

La citricultura española está orientada principalmente al consumo en fresco y a la exportación. Este tipo de producción requiere unos estándares de calidad muy altos, tanto organolépticos como estéticos. La exigencia de calidad estética modula y dificulta la gestión de plagas que afectan a los cítricos españoles (Jacas y Urbaneja, 2010). Sin embargo, el factor más importante y positivo en la gestión de plagas de nuestros cítricos es la ausencia de las graves enfermedades que limitan la producción de cítricos en otros países como son: el *huanglongbing* o *greening* (HLB), la clorosis variegada de los cítricos (CVC) o el chancro de los cítricos (*citrus canker* CBC).

Esta ausencia de enfermedades graves se debe tanto a la calidad del material vegetal inicial, que se conserva mediante el programa de certificación, como a los controles del movimiento interior de las plantas y de los frutos, y en las fronteras de la Unión Europea. Gracias a ello, en España y en Europa se controlan las plagas de cítricos con un menor uso de tratamientos, en comparación con las áreas productivas en las que estas enfermedades están presentes.

Paralelamente, la presión social ha influido en la reducción de materias activas y el desarrollo de programas de gestión de plagas basados en la conservación de enemigos naturales (MAGRAMA, 2014).



Como en muchas otras zonas cítricas, el mayor riesgo para los cítricos en España es la introducción de plagas exóticas (Jacas y Urbaneja, 2010). Desgraciadamente, este proceso se intensifica con el cambio climático y el aumento del comercio internacional. Más de 80 especies de artrópodos se introdujeron y establecieron en España entre 1965 y 2010 (Peña, 2013). Nuestra citricultura no es una excepción a esta amenaza. En los últimos doce años se ha aclimatado una nueva plaga exótica o emergente cada 2-3 años.

Desde principios del siglo XX, la respuesta a estas introducciones ha sido generalmente la importación y adaptación de agentes de control biológico desde el lugar de origen de la plaga, que han resultado ser clave en su regulación (Tabla 1) (Jacas *et al.*, 2006). Las importaciones de *Rodolia cardinalis*, *Cales noacki*, *Encarsia herndoni* o *Citrostichus phyllocnistoides* son ejemplos de la alta eficacia alcanzada con estos programas (Figura 1).

Muchos de los enemigos naturales se han establecido en nuestras condiciones agroecológicas y actualmente son esenciales en el control de las poblaciones plaga. A consecuencia de ello se ha producido una situación de cierto equilibrio, que permite que la citricultura española goce de una mayor sanidad que la de cualquier otra área productora.

Se han citado más de 100 fitófagos en la citricultura española, de los cuales hoy en día tan solo unos 20 pueden alcanzar la categoría de plaga (Tena y García-Marí, 2011; Urbaneja *et al.*, 2009 y 2015) (Tabla 2). De estos últimos, la mayoría se encuentran bajo un control biológico natural excelente, raramente sobrepasan el umbral de tratamiento y se consideran plagas ocasionales o secundarias. Por otra parte, existe un grupo de plagas que sobrepasan su umbral económico de daños (UED) todas las campañas. La gestión de las mismas en la citricultura actual consiste en mantener estas especies, consideradas como plagas clave, por debajo de sus respectivos UED sin que los métodos de control utilizados afecten a los enemigos naturales que regulan las poblaciones de las ocasionales o secundarias.

Hasta hace pocos años, el método de control más utilizado frente a las plagas clave ha sido el uso de insecticidas químicos de síntesis. Para conseguir una buena eficacia y selectividad en el control con estos productos es muy importante ajustar el momento de tratamiento y la elección del formulado adecuado y, al mismo tiempo, evitar así posibles desequilibrios en el control biológico (Urbaneja *et al.*, 2019). La mayor parte de plaguicidas autorizados en cítricos poseen un buen perfil de selectividad frente a fauna útil (p. ej.: *Bacillus thuringiensis*, spirotetramat, spiroticlofen, hexitiazox, aceite mineral o spinosad) o una residualidad baja (aceite mineral, abamectina). Sin embargo, para ocasiones excepcionales, está permitido el uso de algún producto no selectivo (Tabla 3). La importancia que el control biológico tiene en nuestros cítricos hace que a día de hoy no sea factible la inclusión de plaguicidas de amplio espectro.



Tabla 1.
Programas de control biológico clásico desarrollados en los cítricos españoles

Plaga	Año	Enemigo natural	Establecimiento	Éxito
<i>Diaspididae</i>	1908	<i>Rhyzobius lophantae</i>	Sí	P
<i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	1936	<i>Comperiella bifasciata</i>	No	-
<i>Icerya purchasi</i>	1922	<i>Rodolia cardinalis</i>	Sí	C
	1987	<i>Cryptochaetum iceryae</i>	No	-
<i>Saissetia oleae</i>	< 1921	<i>Microterys nietneri</i>	No	-
	< 1971	<i>Metaphycus helvolus</i>	Sí	P
	< 1978	<i>Metaphycus lounsburyi</i>	Sí	P
<i>Planococcus citri</i>	1927	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Sí	P
	1977	<i>Leptomastix dactylopii</i>	Sí	P
<i>Ceratitis capitata</i>	1931	<i>Diachasma fullawayi</i>	No	-
		<i>Diachasmimorpha tryoni</i>	No	-
		<i>Psytalia incisi</i>	No	-
	1960	<i>Tetrastichus giffardianus</i>	Sí ^a	No
	2015	<i>Diachasmimorpha longicaudata</i>	No ^b	-
<i>Cornuaspis beckii</i>	1970	<i>Aphytis lepidosaphes</i>	Sí	P
<i>Aleurothrixus floccosus</i>	1970	<i>Cales noacki</i>	Sí	S
		<i>Amitus spiniferus</i>	Sí	P
	1971	<i>Amitus spiniferus</i>	Sí	P
<i>Aonidiella aurantii</i>	1971	<i>Encarsia perniciosi</i>	Sí	P
	1976	<i>Aphytis lingnanensis</i>	Sí	P
		<i>Aphytis melinus</i>	Sí	P
	2000	<i>Comperiella bifasciata</i>	No	-
		<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	Sí	P
<i>Aphis gossypii</i>	1976	<i>Lysiphlebus testaceipes</i>	Sí	P
<i>Insulaspis gloverii</i>	1979	<i>Encarsia herndoni</i>	Sí	C
<i>Parabemisia myricae</i>	1982	<i>Eretmocerus debachi</i>	Sí	S
<i>Tetranychus urticae</i>	1985	<i>Galendromus occidentalis</i>	No	-
<i>Dialeurodes citri</i>	1992	<i>Encarsia lahorensis</i>	No	-
<i>Aleyrodidae</i>	< 2001	<i>Encarsia strenua</i>	Sí	P
<i>Phyllocnistis citrella</i>	1995	<i>Ageniaspis citricola</i>	Sí ^a	C
		<i>Cirrospilus ingenuus</i>	No	-
		<i>Semialacher petiolatus</i>	Sí	P
	1996	<i>Quadrastichus citrella</i>	No	-
	1997	<i>Galeopsomyia fausta</i>	No	-
	1999	<i>Citrostichus phyllocnistoides</i>	Yes	S
		<i>Tamarixia dryi</i>	Sí ^{a,b}	S ^a
<i>Delotococcus aberiae</i>	2019	<i>Anagrus aberiae</i>	No ^b	-

P: parcial; S: sustancial; C: completo.

^a Programa en ejecución en las Islas Canarias.

^b Programa en ejecución en la península ibérica.



Figura 1. Adulto de *Citrostichus phyllocnistoides* parasitando una larva de tercer estadio del minador de las hojas de los cítricos *Phyllocnistis citrella*



Fuente: IMA.

Tabla 2. Principales plagas de cítricos en España, en orden de importancia económica decreciente*

Plagas clave	Plagas ocasionales	Plagas secundarias
<i>Ceratitis capitata</i>	<i>Aspidiotus nerii</i> ^(c)	<i>Saissetia oleae</i>
<i>Aonidiella aurantii</i>	<i>Aphis gossypii</i> ^(b)	<i>Toxoptera aurantii</i>
<i>Chaetanaphothrips orchidii</i> ^(a)	<i>Planococcus citri</i>	<i>Chrysomphalus dyctiospermi</i>
<i>Delotococcus aberiae</i> ^(a)	<i>Phyllocnistis citrella</i>	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> ^(d)
<i>Aphis spiraecola</i> ^(b)	<i>Aceria sheldoni</i> ^(c)	<i>Cacoecimorpha pronubana</i>
<i>Tetranychus urticae</i> ^(b)	<i>Paraleyrodes minei</i>	<i>Icerya purchasi</i>
<i>Pezothrips kellyanus</i>	<i>Lepidosaphes beckii</i>	
<i>Prays citri</i> ^(c)	<i>Parlatoria pergandei</i>	
	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	
	<i>Ceroplastes sinensis</i>	
	<i>Coccus hesperidum</i>	
	<i>Panonychus citri</i>	
	<i>Eutetranychus banksii</i>	
	<i>Eutetranychus orientalis</i>	

* Plagas clave: sus poblaciones exceden cada campaña el nivel económico de daño (UED); Plagas ocasionales: el UED se supera cada 2-4 años; Plagas secundarias: el UED rara vez se supera. Dentro de cada grupo, las plagas están ordenadas por importancia (de arriba a abajo).

^a Solo presente en el levante español.

^b Principalmente en mandarinas.

^c Principalmente en limones.

^d Principalmente en naranjas 'Navel'.



Tabla 3.

Plaguicidas más comunes utilizados en cítricos en España y su toxicidad en depredadores, parasitoides y ácaros fitoseidos

Materia activa	Depredadores	Parasitoides	Fitoseidos
Abamectina	Moderado	Moderado	Moderado
Aceite parafínico	Bajo	Bajo-Moderado	Bajo
Acetamiprid	Moderado-Alto	Moderado-Alto	Moderado-Alto
Acquinocil	Bajo	Bajo	Bajo
Azadiractin	Bajo	Bajo-Moderado	Bajo
Bacillus	Bajo	Bajo	Bajo
Clofentezin	Bajo	Bajo	Bajo
Cloranthraniliprol	Bajo	Bajo	Bajo
Deltametrin	Moderado-Alto	Alto	Alto
Etofenprox	Alto	Alto	Alto
Etoxazol	Bajo	Bajo	Moderado
Fenpiroximato	Bajo	Alto	Alto
Flonicamid	Bajo	Bajo	Bajo
Fosmet	Alto	Alto	Bajo-Moderado
Hexitiazox	Bajo	Bajo	Bajo
Lambda cihalotrin	Bajo	Alto	Alto
Lufenuron (trampas)	Moderado	Bajo	Bajo
Metilclorpirifos	Bajo	Moderado	Moderado
Pimetrozina	Bajo-Moderado	Bajo	Bajo
Piridaben	Moderado	Moderado	Alto
Pirimicarb	Bajo-Moderado	Bajo	Bajo
Piriproxifen	Alto	Bajo	Bajo
Spinosad (cebo)	Bajo	Moderado-Alto	Bajo
Spirodiclofen	Bajo-Moderado	Bajo	Bajo
Spirotetramat	Bajo-Moderado	Bajo	Bajo-Moderado
Sulfoxaflor	Bajo-Moderado	Bajo-Moderado	Moderado
Tau-fluvalinato	Moderado-Alto	Moderado	Alto
Tebufenpirad	Bajo	Moderado	Moderado
Tiametoxam	Alto	Moderado	Alto

Por todo ello, en los últimos años se están incorporando nuevos métodos de control alternativos a los plaguicidas y que, sin lugar a duda, serán una pieza clave en la gestión de plagas de cítricos en el futuro.



2. Escenarios futuros

2.1. El auge del control biológico

El control biológico es el pilar en que se basa la gestión de plagas de cítricos y, sin lugar a duda, va a continuar siendo la principal estrategia de gestión tanto por el bajo coste que tiene para el productor como por los grandes beneficios que conlleva. A continuación, se describen las tres estrategias que actualmente se emplean:

- El *control biológico clásico* consiste en la introducción intencionada de un enemigo natural exótico (generalmente desde la zona de origen de la plaga) para su establecimiento y control de la plaga a largo plazo. En la actualidad, esta estrategia vuelve a tomar protagonismo en la citricultura española, tras comprobar la ineficacia de los enemigos naturales autóctonos sobre dos de las últimas plagas exóticas que han colonizado los cítricos españoles, el psílido *Trioza erythrae* y el cotonet *Delottococcus aberiae* (Figura 2 y 3) (Tena *et al.*, 2017 y Pérez-Rodríguez *et al.*, 2019). A día de hoy existen dos proyectos de control biológico clásico que se espera den sus frutos en los próximos años.

Figura 2.

Daños característicos en hojas causado por la infestación de ninfas de *Trioza erythrae*



Figura 3.

Fruto infestado por ninfas del cotonet *Delottococcus aberiae*



Fuente: IVIA.

- El *control biológico por conservación* se refiere a la gestión del agroecosistema mediante prácticas culturales, con el fin de proteger y aumentar las poblaciones y la funcionalidad de los enemigos naturales u otros organismos existentes para reducir el efecto de las plagas. El agroecosistema de cítricos posee un rico complejo de agentes de control biológico al cual tradicionalmente se le atribuía una función reguladora de las poblaciones de numerosas especies de fitófagos asociadas al cultivo (tanto plagas secundarias como ocasionales) (Urbaneja *et al.*, 2015). Sin embargo, hasta

la fecha, la importancia de este complejo apenas se había estudiado y su contribución al control biológico de las denominadas plagas clave era considerada marginal. En los últimos años, se ha demostrado cómo la acción del complejo de depredadores polífagos asociados a cítricos es uno de los principales factores de mortalidad de plagas clave en el piojo rojo de California *Aonidiella aurantii* o los pulgones *Aphis gossypii* y *Aphis spiraecola*. La utilización de marcadores moleculares ha permitido demostrar el control que ejercen los depredadores generalistas sobre las plagas clave de cítricos. Un ejemplo claro de esto es la reciente revalorización del mirido autóctono *Pilophorus cf. gallicus* como agente de control biológico de pulgones y piojo rojo (Figura 4). Además, se ha observado que las relaciones tróficas entre enemigos naturales y plagas clave de cítricos son altamente complejas, de manera que el grado de control biológico sobre una de ellas repercute directamente en el que se da en las otras. Por ello, la conservación y gestión de estos complejos entramados tróficos del agroecosistema de cítricos va a ser uno de los pilares de las futuras estrategias de gestión de las plagas de este cultivo.

Figura 4.

Adulto de *Pilophorus cf. gallicus*



Fuente: IVIA.

- El *control biológico aumentativo* consiste en liberaciones intencionadas de enemigos naturales que, en el caso del inoculativo, tiene como objetivo que se multiplique y controle la plaga durante un periodo de tiempo determinado, pero no permanente (a diferencia del control biológico clásico) y, en el caso del inundativo, que controlen la plaga por ellos mismos sin llegar a multiplicarse. La experiencia adquirida en la última década con liberaciones inoculativas ha demostrado que este tipo de control biológico funciona bien cuando las densidades poblacionales de las plagas diana son bajas e incluso en actuaciones preventivas. Pero cuando dichas densidades son elevadas se recomienda realizar un tratamiento específico sobre la plaga diana y posteriormente la suelta de los enemigos naturales. En la Tabla 4 se muestran las especies más utilizados en la actualidad. Es previsible que el uso del control biológico aumentativo crezca en los próximos años y, sobre todo, con el uso de microorganismos entomopatógenos.



Tabla 4.
Agentes de control biológico utilizados en estrategias inoculativas en campos y viveros cítricos

Enemigo natural	Plaga diana	Estrategia
<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	<i>Planococcus citri</i>	Recomendado para el control de focos que suelen aparecer a partir de agosto a una dosis de unos 20-50 individuos/árbol.
<i>Anagyrus pseudococci</i>	<i>Planococcus citri</i>	La dosis de suelta oscila entre 2.000-4.000 individuos/ha, dependiendo del nivel de infestación ^a : <ul style="list-style-type: none"> • Abril-mayo: liberaciones de 500-1.000 individuos/ha, según histórico de plagas. • Junio-julio: liberaciones entre 1.000-2.000 individuos/ha. • Agosto-septiembre: evaluar los posibles repuntes de plaga y, en caso de ser necesario, reforzar con otros 500-1.000 individuos/ha.
<i>Aphytis melinus</i>	<i>Aonidiella aurantii</i>	Las dosis usadas comercialmente están entre 150.000-250.000 desde abril hasta octubre-noviembre. En las épocas de más temperatura se intenta reducir dosis o distanciar las sueltas ^b . Muy importante mantener la madera sin presencia de escudos.
<i>Neoseiulus californicus</i>	<i>Panonychus citri</i>	En viveros, liberación en focos a razón de 2 a 5 individuos por plantón infestado ^b .
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	<i>Tetranychus urticae</i>	En vivero, liberación desde la aparición de los primeros focos, de 2-5 <i>P. persimilis</i> /m ² de vivero. Se repiten las sueltas cada 2 semanas hasta control o reintroducción de nuevo material vegetal.
<i>Neoseiulus californicus</i>	<i>Tetranychus urticae</i>	En vivero también se pueden soltar de forma preventiva <i>N. californicus</i> a razón de 1 sobre/5 m ² , sobre todo si hay presencia de <i>P. citri</i> . En campo se recomienda liberar entre 50.000 y 75.000 individuos de <i>N. californicus</i> . Se realizan 2-3 sueltas con esta dosis repartidas entre marzo y junio (buscando humedades altas) y entre septiembre y octubre ^c . La suelta se realiza en sobres. Muy importante vigilar la presencia de araña en fruta, ya que realiza daños muy rápido y puede ser necesario aplicar un acaricida en ese momento.

^a Dosis de suelta diseñadas para niveles de plaga alta, aunque cada día se están ajustando más.

^b Las sueltas en pleno verano deberán considerarse debido a las altas temperaturas y a la baja humedad relativa, ya que son condiciones desfavorables para *A. melinus*.

^c Frente *P. citri*, solamente recomendado en viveros o cítricos ornamentales cuando *Euseius stipulatus* no esté presente.

2.2. Infraestructuras ecológicas

La citricultura de nuestro país se ha caracterizado por mantener el suelo libre de vegetación mediante el uso de herbicidas o medios mecánicos. Este tipo de gestión, aunque evita la competencia por el agua entre la flora espontánea y el cultivo, disminuye la calidad y riqueza de los suelos, incrementa el riesgo de erosión y aumenta el contenido de residuos químicos en el ambiente. Numerosos estudios de las dos últimas décadas demuestran que la utilización de cubiertas vegetales acrecienta la complejidad de las relaciones tróficas en el agroecosistema y esto tiene un efecto directo sobre la abundancia y la dinámica de los enemigos naturales y, por tanto, sobre su eficacia como agentes de control. El carácter perenne del agroecosistema de cítricos permite crear infraestructuras más o menos estables, destinadas a favorecer y preservar las poblaciones de enemigos naturales, que ofrezcan determinados servicios ecológicos, tales como refugio o recurso alimenticio alternativo, lo que potencia la estrategia de control biológico de conservación. Por tanto, para esta estrategia, la gestión de cubiertas vegetales se presenta como una herramienta de gran utilidad de cara al futuro.



Los suelos de cítricos pueden albergar ricos y abundantes complejos de depredadores capaces de utilizar como alimento aquellas plagas clave del cultivo que desarrollan parte de su ciclo en el suelo. Ejemplos de estas podrían ser la mosca mediterránea de la fruta, *Ceratitis capitata*, el pezotrips, *Pethotrips kellyanus* o el cotonet de Sudáfrica *Delottococcus aberiae*. Además, las cubiertas de gramíneas que se adaptan bien al clima mediterráneo, como es el caso de la *Festuca arundinacea*, pueden albergar razas especializadas de la araña roja *Tetranychus urticae* que no afectan a los cítricos y sirven de fuente de alimento a los fitoseidos como *Phytoseiulus persimilis*, ácaros depredadores de tetránquidos, ayudando así a controlar a *T. urticae* y a al ácaro pardo, *Panonychus citri*. También, ayudan a mantener un complejo abundante de depredadores de pulgones a la salida del invierno, ya que sobre sus brotes se desarrollan colonias de pulgones que servirán como primer recurso alimenticio después del invierno. Estos depredadores posteriormente servirán para controlar las poblaciones de *Aphis gossypii* y *A. spiraecola* durante la brotación de primavera de los cítricos.

Por otra parte, las cubiertas vegetales también pueden aumentar la longevidad de los agentes de control biológico. La gran mayoría de los depredadores y parasitoides necesitan alimentarse de néctar, polen y melaza durante su estado adulto para poder sobrevivir (Tena *et al.*, 2016). Aunque en nuestros cítricos la presencia de melaza está garantizada en muchas épocas del año por la presencia de fitófagos hemípteros que la excretan, en veranos cálidos y en otoño su presencia puede ser escasa. En estas épocas la presencia de flores con néctar puede beneficiar a los agentes de control biológico. Actualmente se están llevando a cabo diversos estudios para evaluar cómo la siembra escalonada entre líneas de especies que ofrecen néctar floral y extrafloral puede ayudar al crecimiento de las poblaciones de enemigos naturales (Mockford *et al.*, 2019).

La creación de hábitats periféricos, generalmente setos, también está siendo investigada. Especies de depredadores con una alta capacidad de vuelo, como las crisopas, utilizan este medio para pasar el invierno. Asimismo, este refugio reduce el riesgo de exposición a posibles tratamientos con plaguicidas.

2.3. Semioquímicos

La utilización de feromonas, kairomonas y atrayentes es habitual hoy en día en el cultivo de cítricos y es de prever que aumente en los próximos años (Tabla 5). Su principal uso es la detección de plagas, su seguimiento estacional y su control directo.

La detección de determinadas plagas se realiza con trampas cebadas con feromonas. Su elevada sensibilidad y especificidad las hace muy eficaces y sencillas de usar incluso por personal sin cualificar. Cuando no se dispone de feromonas específicas, se utilizan atrayentes alimenticios de menor especificidad y eficacia. El seguimiento de poblaciones sirve para informar sobre la densidad de plaga que se puede esperar y su evolución, lo que permite ajustar los tratamientos al momento más adecuado y, por lo tanto, aumentar su eficacia.

Las feromonas y atrayentes alimenticios también se utilizan en sistemas de atracción y muerte, en trampas en las que el insecto queda retenido o entra en contacto con tóxicos cebados con atrayentes (Navarro-Llopis *et al.*, 2013). Son la base de los sistemas de trampeo masivo, en los que el número de dispositivos y su colocación depende del tipo de atrayente y de la biología del insecto. En general, si



se dispone de atrayentes de hembras, el número de trampas es menor ya que se actúa directamente sobre la producción de descendencia.

Tabla 5.
Lista de los atrayentes y sistemas utilizados en el control de las principales plagas y posibles amenazas del cultivo de cítricos

Plaga	Sistema de lucha	Atrayente	Dispositivos/ha
<i>Ceratitis capitata</i>	Atracción y muerte	Trimetilamina + ac. amónico	40-60
		Proteicos	50-120
	Seguimiento	Trimedlure	1-3
	Detección	Trimedlure	0,05
<i>Bactocera dorsalis</i>	Atracción y muerte	Proteicos	50-120
	Seguimiento	Metil eugenol	1-3
	Detección	Metil eugenol	0,05
<i>Anastrepha</i> spp.	Atracción y muerte	Ac. amónico + putrescina o proteico	50-60
	Seguimiento	Proteico (AA + P)	1-3
	Detección	Proteico (AA + P)	0,05
<i>Aonidiella aurantii</i>	Confusión sexual	Feromona natural	400-500
	Seguimiento	Feromona natural	2-5
<i>Aspidiotus nerii</i>	Seguimiento	Feromona natural	2-5
<i>Delottococcus aberiae</i>	Seguimiento	Feromona natural	2-5
	Detección	Feromona natural	0,01
<i>Phyllocnistis citrella</i>	Seguimiento	Feromona natural	1-3
	Atracción y muerte	Feromona natural	50
<i>Prays citri</i>	Atracción y muerte	Feromona natural	120
	Confusión sexual	Feromona natural	340
<i>Planococcus citri</i>	Seguimiento	Feromona natural	1-3
	Atracción y muerte	Feromona natural	350-500

La confusión sexual se basa en emitir una feromona o su análogo en una concentración suficiente para que los machos de la especie no sean capaces de encontrar a las hembras (Vacas *et al.*, 2009). Este método de control se desarrolló inicialmente para el control de polillas, pero en la actualidad se utiliza en otros órdenes de insectos. La feromona se distribuye con difusores pasivos o a través de nebulizadores o *puffers* en los que esta se encuentra en un recipiente a presión que se abre de manera programada.



2.4. Inducción de defensas

El fitoseido más abundante en el agroecosistema de los cítricos es *Euseius stipulatus*, depredador omnívoro que se alimenta de artrópodos y de los cítricos sin causarles daños. Al alimentarse de los cítricos activa la vía de defensa del ácido jasmónico, que se ha demostrado que es clave en la respuesta defensiva de los cítricos frente a la araña roja *Tetranychus urticae* (Agut *et al.*, 2014), una de las plagas clave de los mandarinos clementinos. Esta activación de las defensas lleva asociada la producción de volátiles que podrían utilizarse como semioquímicos para manipular las poblaciones tanto de las plagas como de sus enemigos naturales.

2.5. RNAi

El mecanismo de silenciamiento génico postranscripcional RNA de interferencia (RNAi) es la herramienta biotecnológica con mayor potencial para la protección de cultivos (Christiaens y Smagghe, 2014). Con ella se puede silenciar y bloquear la expresión de determinados genes, al destruir eficazmente su correspondiente RNA mensajero (mRNA). Se trata de un novedoso método de control, altamente específico y no transgénico. En la actualidad, se está trabajando en el silenciamiento de genes vitales de *Trioza erytraeae*, vector del HLB, y es de prever que este tipo de estudios aumente en los próximos años con otras especies clave como la mosca de la fruta *Ceratitis capitata*.

3. Recomendaciones a corto y medio plazo

El estado actual de la sanidad vegetal de la citricultura española es excelente en comparación con otras zonas productoras gracias a la ausencia de enfermedades como el HLB, el sistema de certificación de material vegetal, la inspección de los productos importados y el desarrollo del control biológico de plagas, que minimiza el uso de plaguicidas. Sin embargo, se espera que continúe la entrada y dispersión de nuevas plagas. La primera herramienta frente a estas será el control químico racional basado en la utilización de umbrales de tratamiento e insecticidas con un perfil toxicológico bajo que no afecten a los agentes de control biológico. En paralelo, se deberán desarrollar métodos de control biológico basados en la utilización de semiquímicos y otros biotecnológicos, que cada vez están más cerca de ser una realidad.

Las últimas plagas que han llegado a nuestros cítricos son *Delottococcus aberiae* y el trips de las orquídeas *Chaetanaphothrips orchidii* (Figura 5). Para el control de *D. aberiae* ya se ha desarrollado un programa de muestreo e intervención química, que recomienda intervenir entre la caída de pétalos y julio, cuando el porcentaje de frutos ocupados supera el 10 % (Pérez-Rodríguez *et al.*, 2017). Además, se está desarrollando un programa de control biológico clásico mediante el cual se pretende liberar el parasitoide *Anagyrus aberiae*, el cual controla el pseudococcido en Sudáfrica, su lugar de origen (Beltrà *et al.*, 2015). Por último, se ha identificado la feromona que ayudará a detectar la invasión de nuevas zonas, a muestrear sus poblaciones y a desarrollar nuevos métodos de control (Navarro-Llopis *et al.*, 2019).

**Figura 5.**

Daño en la zona de contacto de dos naranjas causado por el trips de las orquídeas *Chaetanaphothrips orchidii*



Fuente: IVA.

La gestión del trips parece más compleja porque estos no tienen agentes de control biológico específicos que puedan importarse. El control alternativo se basará probablemente en el biológico por conservación de depredadores generalistas del suelo como ha ocurrido con *Pezothrips kellyanus*.

A medio plazo, la mayor amenaza a la que se enfrenta la citricultura española es la llegada del HLB, de acuerdo con la detección y dispersión del vector *Trioza erytreae* por Galicia y Portugal. En otras zonas cítricas del planeta, la llegada de los psílicos transmisores del HLB ha ido acompañada del HLB entre 5 y 10 años después de la detección de los psílicos. La enfermedad puede poner en jaque a la citricultura española y transformar en su totalidad la actual gestión de plagas. Los productores de otras áreas afectadas por graves enfermedades conviven con ellas y con los vectores, realizando gran cantidad de tratamientos con plaguicidas, lo que no sería posible en nuestras condiciones de cultivo orientado al consumo en fresco y libre de residuos. La prevención es la mejor arma disponible para poder continuar disfrutando de la buena sanidad que poseen los cítricos españoles. Las áreas aún libres de vectores necesitan intensificar la vigilancia para evitar o retrasar la entrada de cualquiera de ellos el mayor tiempo posible. En este sentido, se espera que la introducción y liberación del parasitoide *Tamarixia dryi* pueda frenar la dispersión del psílido y retrasar su llegada a las zonas cítricas mientras se desarrollan métodos biotecnológicos que puedan controlar al psílido o a la bacteria (Figura 6).



Figura 6.

Hembra de *Tamarixia dryi* parasitando una ninfa de *Trioza erytreae*



Fuente: IVIA.

Referencias bibliográficas

AGUT, B.; GAMIR, J.; JACAS, J. A.; HURTADO, M. y FLORS, V. (2014): «Different metabolic and genetic responses in citrus may explain relative susceptibility to *Tetranychus urticae*»; *Pest Management Science* 70(11); pp. 1728-1741.

BELTRÀ, A.; ADDISON, P.; AVALOS, J. A.; CROCHARD, D.; GARCÍA-MARÍ, F.; GUERRIERI, E.; GILIOMEE, J. H.; MALAUSA, T.; NAVARRO-CAMPOS, C.; PALERO, F. y SOTO, A. (2015): «Guiding classical biological control of an invasive mealybug using integrative taxonomy»; *PloS one* 10(6); pp. e0128685.

CHRISTIAENS, O. y SMAGGHE, G. (2014): «The challenge of RNAi-mediated control of hemipterans»; *Current Opinion in Insect Science* 6; pp. 15-21.

JACAS, J. A.; URBANEJA, A. y VIÑUELA, E. (2006): «History and future of introduction of exotic arthropod biological control agents in Spain: a dilemma?»; *BioControl* 51(1); pp. 1-30.

JACAS, J. A. y URBANEJA, A. (2010): «Biological control in citrus in Spain: from classical to conservation biological control»; In *Integrated management of arthropod pests and insect borne diseases*. Dordrecht; pp. 61-72.

MAGRAMA (2014): *Guía de Gestión Integrada de Plagas para el cultivo de cítricos*. España, Madrid. Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente.



MOCKFORD, A.; TENA, A.; ASHBROOK, K.; URBANEJA, A. y WESTBURY, D. B. (2019): «Aumento de la abundancia y diversidad de enemigos naturales en cítricos mediante el manejo de cubiertas vegetales»; *Phytoma España* 310; pp. 102-105.

NAVARRO-LLOPIS, V.; PRIMO, J. y VACAS, S. (2013): «Efficacy of attract and kill devices for the control of *Ceratitis capitata*»; *Pest Management Science* 69(4); pp. 478-482.

NAVARRO-LLOPIS, V.; PRIMO, J.; NAVARRO, I. y VACAS, S. (2019): «Seguimiento y distribución del cotonet de Sudáfrica *Delotococcus aberiae* Delotto (Hemiptera: Pseudococcidae) en la Comunidad Valenciana mediante trampas cebadas con su feromona sexual»; *Phytoma* 311; pp. 56-61.

PEÑA, J. E., ed. (2013): *Potential invasive pests of agricultural crops* 3. CABI.

PÉREZ-RODRÍGUEZ, J.; MARTÍNEZ-BLAY, V.; SOTO, A.; SELFA, J.; MONZÓ, C.; URBANEJA, A. y TENA, A. (2017): «Aggregation patterns, sampling plan, and economic injury levels for the new citrus pest *Delotococcus aberiae* (Hemiptera: Pseudococcidae)»; *Journal of Economic Entomology* 110(6); pp. 2.699-2.706.

PÉREZ-RODRÍGUEZ, J.; KRÜGER, K.; PÉREZ-HEDO, M.; RUÍZ-RIVERO, O.; URBANEJA, A. y TENA, A. (2019): «Classical biological control of the African citrus psyllid *Trioza erythrae*, a major threat to the European citrus industry»; *Scientific Reports* 9(1); pp. 9440.

TENA, A. y GARCÍA-MARÍ, F. (2011): «Current situation of citrus pests and diseases in the Mediterranean basin»; *IOBC Bull* 62; pp. 365-368.

TENA, A.; WÄCKERS, F. L.; HEIMPEL, G. E.; URBANEJA, A. y PEKAS, A. (2016): «Parasitoid nutritional ecology in a community context: the importance of honeydew and implications for biological control»; *Current Opinion in Insect Science* 14; pp. 100-104.

URBANEJA, A.; JACAS, J. A. y GARCÍA MARÍ, F. (2009): «Control biológico de cítricos»; en JACAS, J. A. y Urbaneja, A., eds.: *Control biológico de plagas hortícolas*. Phytoma-España SL. España, Valencia; pp. 335-348.

URBANEJA, A.; CATALÁN, J.; TENA, A. y JAQUES, J. A. (2019): *Gestión Integrada de Plagas de Cítricos*. Disponible en: <http://gipcitricos.ivia.es/>.

URBANEJA, A.; TENA, A.; JACAS, J. A., y MONZO, C. (2015): «IPM in Spanish citrus: Current status of biological control»; *Acta Horticulturae* 1065; pp. 1.075-1.082.

VACAS, S.; ALFARO, C.; NAVARRO-LLOPIS, V. y PRIMO, J. (2009): «The first account of the mating disruption technique for the control of California red scale, *Aonidiella aurantii* Maskell (Homoptera: Diaspididae) using new biodegradable dispensers»; *Bulletin of Entomological Research* 99(4); pp. 415-423.



El control de las enfermedades de poscosecha y las alternativas a los fungicidas químicos convencionales

Lluís Palou

Laboratori de Patologia, Centre de Tecnologia Postcollita (CTP)-Institut
Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA)

1. Análisis de la situación actual

1.1. Las principales enfermedades de poscosecha de los cítricos en España

Las pérdidas económicas ocasionadas por las patologías de poscosecha constituyen uno de los principales problemas del sector de los cítricos en España. La gran mayoría de las enfermedades que se producen desde que los frutos son recolectados hasta que llegan al consumidor son debidas a hongos patógenos causantes de podredumbres. Las pérdidas provocadas por las enfermedades son muy variables y dependen del área productora, la especie y el cultivar, la edad y el estado de los árboles, las condiciones climatológicas durante toda la campaña, la época y la forma de recolección, el manejo de los frutos en poscosecha, las condiciones de almacenamiento y el mercado de destino.

En general, las enfermedades de poscosecha de los cítricos se clasifican en dos grupos diferentes según el momento predominante de la infección: a) enfermedades causadas por infecciones que tienen lugar antes de la cosecha y permanecen latentes o inactivas hasta después de la recolección y b) enfermedades causadas por infecciones que tienen lugar durante o después de la cosecha. Los hongos causantes de las primeras se denominan genéricamente patógenos latentes o quiescentes y los que originan las segundas son los llamados patógenos de herida.

En las condiciones ambientales españolas, con veranos poco lluviosos, destacan las pérdidas producidas por patógenos de herida estrictos como *Penicillium digitatum* o *Penicillium italicum*, causantes respectivamente de las podredumbres verde y azul (Figura 1a). La incidencia de estas

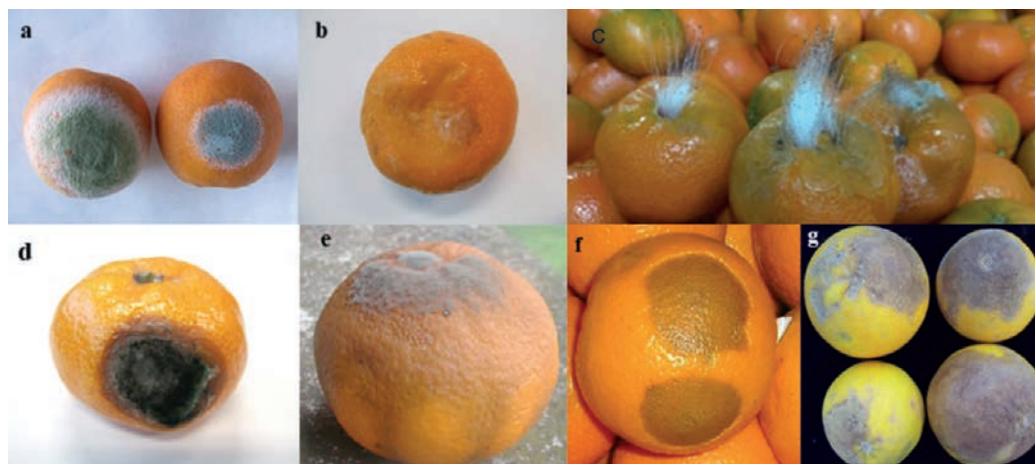


podredumbres es general y elevada (normalmente más del 80 % del total de pérdidas por podridos) y, por tanto, constituyen el eje básico de cualquier estrategia de control de enfermedades de poscosecha de cítricos. La infección del fruto tiene lugar a través de heridas o microheridas producidas en la corteza antes, durante o después de la recolección. Otras podredumbres de herida, que ocasionalmente pueden ser importantes, son la ácida o amarga, causada por *Geotrichum citri-aurantii* (Figura 1b) y la podredumbre por Rhizopus (*Rhizopus stolonifer*) (Figura 1c), que en almacenamientos a temperaturas altas puede causar nidos devastadores de podrido.

Entre las podredumbres de poscosecha causadas por patógenos latentes destacan la podredumbre negra (causada por *Alternaria alternata*) (Figura 1d), la gris (causada por *Botrytis cinerea*) (Figura 1e), la marrón (causada por *Phytophthora citrophthora*) (Figura 1f), la antracnosis (causada por *Colletotrichum gloeosporioides*) (Figura 1g) y otras, cuya incidencia es mucho menor y únicamente pueden resultar importantes económicamente en campañas, zonas o condiciones concretas. Contrariamente a lo que sucede en zonas cítricas más húmedas como Florida o Brasil, la incidencia en España de las podredumbres pedunculares (*Lasiodiplodia theobroamae*, *Phomopsis citri*) es muy baja.

Figura 1.

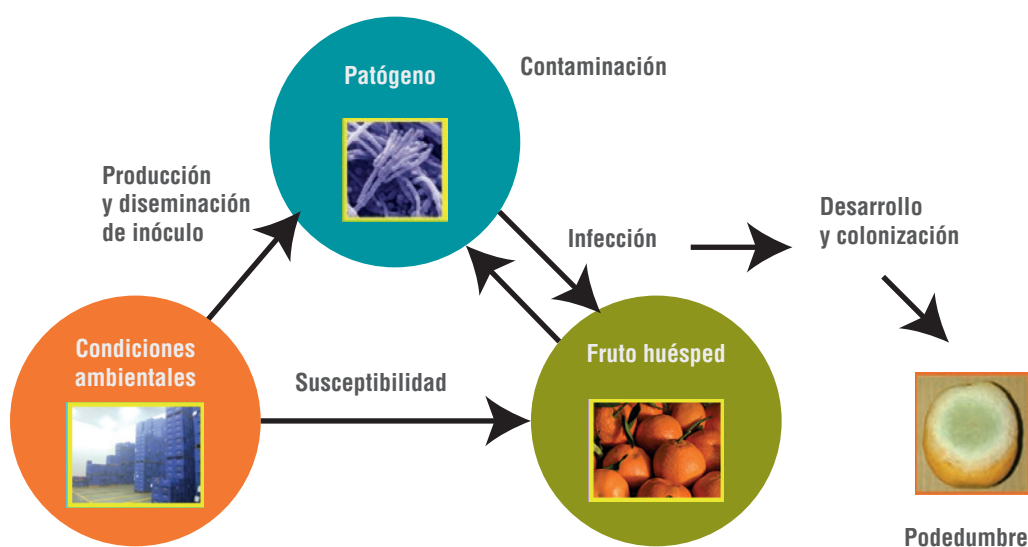
Podredumbres verde (izquierda) y azul (derecha) en naranja causadas respectivamente por los hongos *Penicillium digitatum* y *Penicillium italicum* (a). Podredumbre ácida en mandarina causada por *Geotrichum citri-aurantii* (b). Nido de podrido en mandarinas causado por *Rhizopus stolonifer* (c). Podredumbre negra en mandarina causada por *Alternaria alternata* (d). Podredumbre gris en naranja causada por *Botrytis cinerea* (e). Podredumbre marrón en naranja causada por *Phytophthora citrophthora* (f). Antracnosis en naranjas desverdizadas causada por *Colletotrichum gloeosporioides* (g)

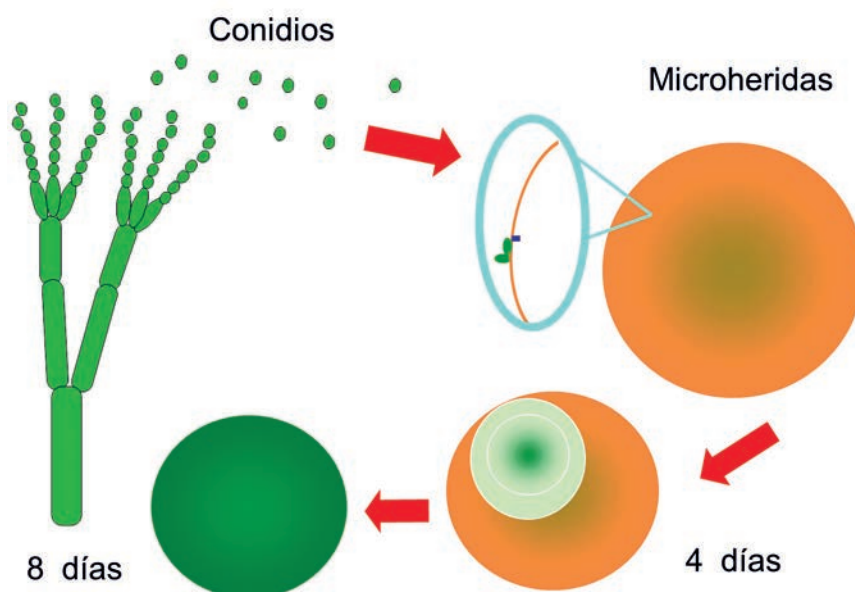


La incidencia de cualquier enfermedad fúngica depende de una serie de factores epidemiológicos que influyen decisivamente en el ciclo de vida del patógeno y que pueden esquematizarse en el llamado triángulo de enfermedad (Figura 2). Los vértices de este triángulo los constituyen el hongo patógeno, el fruto huésped y las condiciones ambientales. La temperatura y la humedad ambiental determinan, por un lado, la producción y diseminación del inóculo fúngico y la contaminación del fruto y, por otro, la susceptibilidad del fruto contaminado a ser infectado y colonizado. Esto último depende además de factores intrínsecos del propio patógeno, del propio fruto y de su interacción.

En nuestras condiciones, cualquier programa de control de enfermedades de poscosecha de cítricos debe establecer como prioritario, por su importancia económica, el control efectivo de las podredumbres verde y azul causadas por *P. digitatum* y *P. italicum*, respectivamente. En la Figura 2 se ha particularizado el triángulo de enfermedad con fotografías para el caso de la podredumbre verde. Este triángulo determina el ciclo de vida de *P. digitatum*, que en el caso de condiciones ambientales óptimas se ilustra en la Figura 3. Aunque con algunas diferencias, el de *P. italicum* resulta muy similar. La infección del fruto por parte de estos patógenos tiene lugar exclusivamente a través de heridas producidas en la piel, bien mientras los frutos permanecen maduros en el árbol, bien durante la recolección y posterior manipulación. La fuente de inóculo puede encontrarse en el campo, en la central cítrica o en cualquiera de los canales de distribución y venta de la fruta. El inóculo son esporas (conidios) que se producen muy rápidamente y en cantidades masivas en el fruto colonizado y se diseminan muy fácilmente por corrientes de aire, aunque sean débiles. Una nueva generación del hongo se completa tras unos 7-8 días de incubación del fruto infectado a temperaturas óptimas (20-25 °C). Este hecho también contribuye decisivamente a la relativa facilidad con que estos patógenos desarrollan cepas resistentes a los fungicidas. Durante toda la campaña, prácticamente la totalidad de la fruta llega a los almacenes contaminada en mayor o menor medida. A temperatura ambiente, *P. digitatum* suele prevalecer sobre *P. italicum* porque crece más deprisa.

Figura 2.
Triángulo de enfermedad



**Figura 3.**Ciclo biológico de *Penicillium digitatum*

En el almacén, la fruta sana que ha sido lavada o tratada puede contaminarse fácil e intensamente a partir de muy pocos frutos podridos y esporulados. Esto también puede ocurrir en las cámaras de conservación, puesto que tanto *P. digitatum* como *P. italicum* son capaces de crecer lentamente a temperaturas inferiores a los 5 °C. En cámaras frigoríficas *P. italicum* suele prevalecer sobre *P. digitatum* porque está más adaptado al crecimiento a temperaturas inferiores a los 10 °C. La infección se produce cuando se contaminan heridas de la corteza, que rompen glándulas de aceite esencial o afectan el albedo, y suele ser visible (pequeñas lesiones circulares bien definidas de piel blanda y decolorada) a partir de los 2 días a temperatura ambiental. El hongo crece de forma radial, formando micelio aéreo blanco que aproximadamente a los 4 días ya puede empezar a esporular, adquiriendo la típica tonalidad verde en el caso de *P. digitatum* o azul en el de *P. italicum* (Figura 1a).

Debido a esta vía de infección debe cosecharse en el período adecuado, siempre con tiempo seco y de forma extremadamente cuidadosa, evitando golpes y heridas. El estado de madurez del fruto en el momento de la recolección también es importante porque influye en la resistencia natural a las enfermedades, que de forma general disminuye a medida que el fruto madura.

1.2. El control de podredumbres con fungicidas químicos convencionales

Los fungicidas de síntesis autorizados para su uso en poscosecha de cítricos en España y en el resto de la Unión Europea (UE) están regulados por el Reglamento (CE) 1107/2009, que deroga la Directiva 91/414/CEE. La Tabla 1 refleja el estado actual de los fungicidas que se pueden aplicar y comercializar en la Unión Europea (UE) en poscosecha de cítricos, con los correspondientes límites máximos de residuos (LMR) en fruta.



Tabla 1.

Fungicidas y límites máximos de residuos (LMR) autorizados en la Unión Europea para el tratamiento en poscosecha de frutos cítricos

Fungicida	Inclusión	Caducidad	LMR (mg/kg)
Imazalil ^a	01/01/2012	31/12/2021	5
Propiconazol ^b	01/06/2004	-	9 (naranja) 5 (mandarina, pomelo y limón)
Fosetil-AI	01/05/2007	30/04/2020	75
Ortofenilfenol	01/01/2010	31/12/2021	5
Procloraz	01/01/2012	31/12/2021	10
Pirimetanil	01/06/2007	30/04/2020	8
Metiltiofanato	01/03/2006	31/10/2019	6
Tiabendazol	01/04/2017	31/03/2032	7
Fludioxonil	01/11/2008	31/10/2019	10

^a Nuevo LMR de 4 mg/kg para naranja y pomelo a partir de marzo de 2020. Para mandarina y limón se mantiene en 5 mg/kg.

^b No renovación aprobada en octubre de 2018; máximo período de gracia hasta marzo de 2020.

La aplicación de fungicidas en la central citrícola se realiza mayoritariamente como disolución acuosa a las dosis autorizadas mediante el sistema de ducha (dréncher) tras la recepción de la fruta de campo o bien en balsas o en duchas en la línea de confección. Además, fungicidas como el ortofenilfenol (OPP), imazalil (IMZ) y tiabendazol (TBZ) se pueden aplicar incorporados en ceras, recubriendo la fruta. Algunas materias activas como el IMZ también pueden aplicarse en forma gaseosa mediante botes fumígenos. Las dosis empleadas varían según la forma de aplicación y se fijan en el proceso de registro tras rigurosos estudios de eficacia, y siempre teniendo en cuenta la salud del consumidor y la preservación del medioambiente.

Entre los fungicidas efectivos contra las podredumbres verde y azul destaca por su elevada efectividad y por su actividad tanto curativa y preventiva como antiesporulante, el IMZ, cuyo LMR en la UE se ha revisado recientemente y, aunque se ha mantenido en el caso de mandarina y limón, se ha bajado de 5 a 4 ppm en el de naranja y pomelo (Tabla 1). Otros productos están registrados para su uso contra otras enfermedades, como el Fosetil-AI contra la podredumbre marrón o el propiconazol contra la podredumbre ácida o amarga —únicamente disponible hasta marzo de 2020— (Tabla 1).

Los tratamientos con fungicidas convencionales son típicamente persistentes, con acción curativa frente a infecciones fúngicas establecidas y preventiva frente a posibles infecciones posteriores a la aplicación. Además, algunos presentan acción antiesporulante, que contribuye decisivamente a romper los ciclos de infección en las centrales citrícolas. Su efectividad depende de la dosis y del modo de aplicación y, por lo general, es elevada. En España las aplicaciones habituales no sobrepasan los LMR establecidos por la legislación europea.

Sin embargo, la aplicación masiva y continuada de fungicidas químicos en las centrales citrícolas está teniendo los siguientes efectos negativos:



- Produce inquietudes en la opinión pública por la generación de un exceso de residuos químicos.
- Aumento de los costes debido a la obligatoriedad del tratamiento de los caldos residuales para evitar la liberación de residuos químicos al medioambiente.
- Proliferación de cepas patogénicas resistentes que reduce o anula la eficacia de los tratamientos.

Por otro lado, aumenta considerablemente el volumen de los mercados de producto ecológico, orgánico o 'verde' en los que se exige no solo la ausencia total de residuos químicos en el producto final sino también la prohibición del uso de fungicidas convencionales durante todo el ciclo de producción.

Paralelamente, importantes supermercados o cadenas alimentarias europeas están exigiendo unilateralmente a los productores el cumplimiento de criterios propios más restrictivos que los LMR establecidos por la legislación. Además, se limita arbitrariamente el número máximo de sustancias activas presentes en la fruta. Se trata de limitaciones no reguladas, independientes en muchos casos de los protocolos de buenas prácticas agrícolas, que suponen una privatización de las políticas de seguridad alimentaria que causan gran confusión e inconveniente a los exportadores.

Adicionalmente, la introducción de nuevos fungicidas de poscosecha en el mercado es muy limitada, puesto que a las empresas fabricantes les resulta poco rentable el desarrollo y registro de nuevas materias activas. Se trata de un proceso muy largo y costoso en comparación con el tamaño relativo del mercado de la poscosecha de fruta fresca.

2. Escenario futuro

La problemática descrita del control químico convencional, tanto a nivel legal como comercial, social y técnico, establece un nuevo paradigma para el futuro cercano y hace evidente la necesidad de encontrar alternativas para el control de enfermedades de poscosecha de cítricos. Los tratamientos antifúngicos de poscosecha no contaminantes alternativos a los fungicidas químicos convencionales pueden ser físicos, químicos de bajo riesgo o biológicos. Siendo no contaminantes, son también poco tóxicos y su actividad es más fungistática que fungicida, por lo cual su efectividad y persistencia son en general limitadas. Por ello, su implementación debe encuadrarse en una estrategia más amplia de control que, en cada caso particular, la coadyuve para minimizar las pérdidas económicas ocasionadas por las enfermedades.

2.1. El control integrado no contaminante de enfermedades de poscosecha (CINCEP)

Esta estrategia, que podemos denominar 'control integrado no contaminante de enfermedades de poscosecha' (CINCEP), implica prestar toda la atención a los factores de precosecha (cultivar,



condiciones climatológicas y de parcela, manejo en campo...), cosecha (momento y modo) y poscosecha (tratamientos antifúngicos no contaminantes, higienización de centrales, diseño de instalaciones, manejo en las líneas de confección, condiciones de conservación y comercialización, mercado de destino...) definitorios del triángulo de la enfermedad y, por tanto, determinantes en cada caso particular de la cantidad, calidad y diseminación del inóculo fúngico, de las vías de infección, de la resistencia de los frutos a la infección y de las condiciones de desarrollo de la podredumbre.

Entre las actuaciones en poscosecha, por supuesto, la más importante es la implementación de tratamientos antifúngicos alternativos. A continuación, se describen los principales en función de su naturaleza.

2.2. Métodos de control alternativos a los fungicidas convencionales

2.2.1. Métodos de control físicos

El calor o las irradiaciones son tratamientos antifúngicos que pueden aplicarse con la finalidad de reducir la incidencia de podredumbres durante la poscosecha. Otros tratamientos físicos no ejercen por sí mismos una actividad fungicida, pero sí una acción fungistática de inhibición o retraso del crecimiento de los patógenos. Este es el caso de la conservación frigorífica o en atmósferas controladas. Además, el almacenamiento en estas condiciones ralentiza la actividad metabólica del fruto y retrasa su entrada en senescencia, ayudando así a mantener su resistencia natural a la infección.

a. Tratamientos con calor: curado y agua caliente

El curado o tratamiento con aire caliente es un procedimiento por el cual los frutos se almacenan a altas temperaturas ($> 30\text{ }^{\circ}\text{C}$) y alta humedad ambiental ($> 90\%$) durante períodos de tiempo variables (1-3 días). Aunque reduce significativamente la incidencia de las podredumbres verde y azul, el curado de los cítricos no se está utilizando a nivel comercial por el elevado coste que supone calentar grandes cantidades de fruta durante varios días. Además, en casos de aplicación defectuosa, puede influir negativamente en la calidad de la fruta, produciendo pérdidas de peso excesivas o fitotoxidades.

Los tratamientos con agua caliente pueden alcanzar los efectos beneficiosos del curado con una tecnología mucho más simple, práctica y barata. Los baños de poca duración (1-5 min) en agua caliente ($> 40\text{ }^{\circ}\text{C}$) son efectivos contra las podredumbres verde y azul y otras enfermedades de poscosecha de cítricos. Los principales factores limitantes de esta técnica son la poca persistencia del tratamiento y el estrecho margen que existe entre las temperaturas efectivas y las que causan daños irreversibles en la piel de los frutos cítricos. En general, las inmersiones a temperaturas superiores a los $53\text{ }^{\circ}\text{C}$ resultan fitotóxicas.



El sistema *hot water rinsing and brushing* consiste en la aplicación de un cepillado de unos 10-30 s simultáneo a la aplicación de agua caliente a 55-65 °C a presión (pulverización) o sin presión (lavado tipo dréncher).

b. Irradiaciones

La radiación ionizante con rayos γ , rayos β (electrones acelerados) o rayos X se ha evaluado como posible método de control de las podredumbres causadas por *Penicillium* spp. en cítricos, por tratarse de tratamientos efectivos contra la mosca mediterránea de la fruta *Ceratitis capitata*. Estos tratamientos resultan caros y poco prácticos, puesto que se requieren instalaciones especiales. Además, las dosis necesarias para un control efectivo de las podredumbres pueden resultar fitotóxicas y manchar la piel de los frutos. Por último, las dosis efectivas pueden superar la máxima establecida por la legislación para la irradiación de frutas y hortalizas para el consumo en fresco (1 kGy). Una alternativa sería el uso de dosis inferiores en combinación con otros tratamientos complementarios como el calor o el control biológico.

La luz ultravioleta (UV) es altamente energética y puede ser fácilmente absorbida por los organismos vivos. Este principio se ha utilizado para la inactivación de esporas de *P. digitatum* y *P. italicum*. La irradiación a dosis bajas (2-8 kJ m⁻²) de luz UV lejana o de baja longitud de onda (UV-C, entre 100 y 280 nm) sobre los cítricos ya recolectados puede inducir resistencias en la piel del fruto contra diversas enfermedades de poscosecha. Este efecto, conocido como hormesis, no se consigue con luz UV de mayores longitudes de onda (UV-B y UV-A), que es más letal para los patógenos pero induce fitotoxicidades. Distintas empresas están desarrollando prototipos para la integración de forma práctica y económica de sistemas de aplicación de luz UV-C en las líneas de confección de cítricos y otros frutos.

También se han evaluado como tratamientos de poscosecha de cítricos la luz a pulsos, la radiofrecuencia y las microondas.

c. Atmósferas ozonizadas

El ozono es un gas altamente oxidante pero incapaz de controlar infecciones de *Penicillium* spp. establecidas en la piel de los frutos cítricos. Por tanto, no puede considerarse un sustituto de los fungicidas aplicados en dréncher o en la línea de confección. La ozonización continua o intermitente del ambiente de las cámaras a dosis bajas no resulta fitotóxica e inhibe de forma importante el crecimiento aéreo de micelio y la esporulación en cítricos conservados en frío, pudiéndose así reducir la carga de inóculo fúngico presente en los almacenes y evitar la proliferación de cepas patogénicas resistentes a los fungicidas. No obstante, el ozono gaseoso no puede traspasar ni plásticos, ni cartones, por lo que este efecto únicamente se consigue cuando los frutos están almacenados en envases de gran superficie abierta, como cajas o contenedores de campo. Debido a su elevado poder oxidante, el ozono puede resultar dañino para el ser humano, fitotóxico para los frutos y corrosivo para muchos materiales. Por ello es muy importante que, en el caso de que se instale un sistema de generación, se adopten las medidas de seguridad correspondientes y se controle en todo momento la concentración de gas que se genera en el interior de las cámaras frigoríficas.



2.2.2. Métodos de control químicos de bajo riesgo

Los productos químicos alternativos a los fungicidas convencionales deben ser sustancias, naturales o de síntesis, con efectos residuales sobre el medioambiente y toxicológicos sobre personas y animales bien conocidos y muy bajos.

a. Sustancias naturales

Se ha constatado a nivel experimental que un gran número de sustancias naturales presenta cierta actividad antifúngica contra hongos patógenos causantes de podredumbres en poscosecha de cítricos. Este es el caso de distintos extractos de plantas superiores, como los glucosinolatos, producidos por especies de la familia de las crucíferas, o extractos de especies de los géneros *Allium*, *Capsicum*, *Punica*, etc.

Los aceites esenciales de un número importante de especies vegetales de los géneros *Thymus*, *Origanum*, *Salvia*, *Mentha*, *Camelia*, *Myrtus*, *Rosmarinus*, *Cinnamomum*, *Acacia*, *Artemisia*, *Abies*, *Pinus*, *Lavandula*, *Eucalyptus*, etc. han sido evaluados por su capacidad fungitóxica y han sido identificados algunos de los compuestos responsables de esta capacidad, mayoritariamente componentes terpénicos. Entre ellos destacan el timol, el carvacrol, el p-anisaldehído, la L-carvona, el eugenol o la D-limonina.

Distintos componentes naturales del flavedo, preformados o inducidos (fitoalexinas), también presentan actividad antifúngica. Entre ellos destacan algunos terpenos, como el citral, y cumarinas como la limetina, la escoparona o la escopoletina. La actividad de estos metabolitos secundarios disminuye sensiblemente a medida que el fruto envejece. Algunos se han conseguido sintetizar artificialmente e incluso utilizar como tratamientos fungicidas, aunque no a escala comercial.

Ciertos compuestos aromáticos volátiles que se producen durante la maduración de algunos frutos, como el acetaldehído, el hexanal o el benzaldehído también pueden presentar actividad antifúngica.

Distintas plantas y animales pueden producir péptidos y proteínas antimicrobianas como parte de sus mecanismos naturales de defensa. Algunos de ellos, como el hexapéptido PAF19 o las proteínas quitinasa y β -1,3-glucanasa, biosintetizadas por el fruto como respuesta a un tratamiento estresante, han mostrado capacidad inhibidora de la podredumbre verde de los cítricos.

b. Aditivos alimentarios y sustancias GRAS

Los aditivos alimentarios (sustancias con número E en la legislación de la UE) y las sustancias catalogadas como GRAS (*generally recognized as safe* en la legislación de EE. UU.) son compuestos permitidos para su uso en alimentos. El principal interés para su utilización en fruta fresca radica en que no existen LMR. En general, los aditivos alimentarios con actividad antimicrobiana directa forman el grupo de los conservantes. Suelen ser ácidos y sales orgánicas o inorgánicas que pueden sintetizarse fácilmente y cuya acción contra los microorganismos es bastante específica. Entre ellos destacan los acetatos, sorbatos, benzoatos, propionatos, formatos, parabenos, etc., muchos de los cuales se han ensayado como soluciones acuosas para el control *in vivo* de *P. digitatum* en cítricos.



Destacan los resultados obtenidos con el sorbato potásico, benzoato sódico y sales sódicas de parabenos.

Existen otros aditivos no incluidos en el grupo de los conservantes que también presentan cierta capacidad directa o indirecta de inhibir el desarrollo de algunos hongos patógenos. Este es el caso de algunas sustancias clasificadas como agentes depresores de la actividad de agua y de algunos correctores de pH como los carbonatos y bicarbonatos.

En general, baños de 2-3 min en soluciones acuosas calientes (40-50 °C) de estas sales GRAS a concentraciones del 2-3 % reducen significativamente la incidencia de las podredumbres causadas por *P. digitatum* y *P. italicum*, y en la coyuntura actual algunos productos como el bicarbonato potásico o el sorbato potásico se han registrado y se están aplicando a nivel comercial por su efectividad, fácil disponibilidad, sencilla aplicación y bajo precio. No obstante, no ejercen acción preventiva y su eficacia y persistencia no igualan a las de los fungicidas convencionales, por lo cual frecuentemente se han ensayado también en combinación con otros sistemas de control. Actualmente existe un marcado interés en la evaluación de la actividad de este tipo de sales contra *G. citri-aurantii*, ya que no se dispone de fungicidas autorizados para el control de la podredumbre ácida.

c. Sustancias inductoras de resistencia

Ciertos reguladores del crecimiento, como el ácido jasmónico, metil jasmonato, ácido salicílico, ácido acetilsalicílico, acibenzolar o benzoatiadiazol (BTH), ácido dicloro isonicotínico (INA) o ácido β -aminobutírico (BABA), entre otros, se han ensayado como tratamientos de poscosecha para inducir o aumentar la resistencia natural de los cítricos a las enfermedades de poscosecha, especialmente a las podredumbres verde y azul.

Algunas sales GRAS como el silicato potásico y el silicato sódico, y otros compuestos como la proteína Harpin (Messenger®), aislada a partir de la bacteria *Erwinia amylovora*, también se han ensayado con este propósito. En general, aunque puede observarse cierta mejora de la capacidad inhibidora de podredumbres, esta no es lo suficientemente sustancial para tener un posible impacto comercial ni justificar el coste y la oportunidad de la aplicación de estos tratamientos de poscosecha.

En cambio, la aplicación de estas sustancias en campo durante las etapas de desarrollo del fruto parece más prometedora, puesto que aparentemente la inducción de resistencia a patógenos en los tejidos vegetales se produce más fácilmente cuando estos se encuentran en plena actividad metabólica.

d. Recubrimientos comestibles antifúngicos

El desarrollo de nuevos recubrimientos comestibles (RC) formulados con compuestos antifúngicos para su aplicación en poscosecha de fruta fresca es una línea de investigación que ha adquirido gran importancia en los últimos años, puesto que se trata de tratamientos que ofrecen simultáneamente:

- Una función fisiológica de regulación de los intercambios de agua y gases, con la consiguiente preservación del fruto y el retraso de su senescencia.



- Una función de reducción de podredumbres sin dejar residuos contaminantes.
- Una función estética de aporte de brillo u otras características deseables al fruto.

Los RC surgen como una opción ideal para reemplazar las ceras convencionales formuladas con fungicidas sintéticos como el IMZ o el TBZ en el tratamiento poscosecha de los cítricos.

Entre los RC naturales destaca el quitosano, que es un polímero que se obtiene de la quitina del exoesqueleto de los artrópodos y que también es un componente estructural de la pared celular de algunos hongos. Asimismo, destacan además los geles de *Aloe vera* u otras *Aloe* spp., que se obtienen directamente de extractos de estas plantas superiores y que poseen una capacidad intrínseca de formar películas y una actividad antimicrobiana también intrínseca.

Los principales componentes que se usan para la preparación de RC sintéticos son los hidrocoloides (polisacáridos o proteínas de muchos tipos y orígenes), los lípidos (ceras, acilglicerolos, ácidos grasos, etc.) y las resinas (goma laca, etc.). Los plastificantes (sacarosa, glicerol, sorbitol, propilenglicol, etc.) y emulsificantes (ácidos grasos, polisorbatos, monoestearatos, lecitina, etc.) se añaden a las formulaciones para mejorar la integridad mecánica y facilitar la dispersión de los RC compuestos (formados con lípidos e hidrocoloides) en la fase acuosa y la fase lipídica.

A la matriz de un RC se pueden agregar compuestos antifúngicos como aditivos alimentarios (conservantes o sales GRAS), compuestos naturales (aceites esenciales, extractos naturales de plantas, péptidos y proteínas producidos por plantas, animales o microorganismos) o agentes de control biológico (levaduras, bacterias e incluso algunos hongos filamentosos).

2.2.3. Métodos de control biológicos

El control biológico puede definirse como la manipulación directa o indirecta de los agentes vivos (antagonistas) que de forma natural presentan capacidad de control de los agentes patógenos. La relación biológica entre los antagonistas y los patógenos suele ser bastante específica. Puesto que se trata de una interacción entre organismos vivos, este tipo de control presenta una serie de ventajas importantes respecto a los sistemas físicos y químicos. Básicamente, los factores que determinan las posibilidades de utilización de un antagonista contra patógenos de poscosecha de cítricos son su supervivencia y su efectividad en condiciones ambientales y de frigoconservación. También es muy importante su capacidad de colonizar las heridas de la piel, que son los puntos de inicio de muchas infecciones. Además, el hecho de que la fruta tratada se almacene en condiciones controladas de temperatura y humedad facilita la utilización de agentes de biocontrol, pues estos no se encuentran sometidos a variaciones ambientales.

Normalmente, los antagonistas se aplican sobre los frutos cítricos como suspensiones acuosas en baño o dréncher. Actúan compitiendo por el espacio y/o los nutrientes, secretando antibióticos, interactuando directamente con las estructuras del patógeno o induciendo resistencias en los tejidos del fruto.



Los principales inconvenientes asociados a la utilización de microorganismos antagonistas para el control de enfermedades de poscosecha son la falta de actividad curativa, la alta variabilidad en los resultados obtenidos y la dificultad para desarrollar formulaciones que permitan una comercialización adecuada. Para paliar estos inconvenientes, actualmente se investiga en la modificación genética de los antagonistas, en su producción en medios enriquecidos, o en el uso de mezclas de distintos antagonistas.

Por otro lado, el hecho de que, en general, los agentes de biocontrol tengan buena actividad preventiva hace que posean un gran potencial como tratamientos complementarios a otros físicos o químicos de bajo riesgo. Aunque se han encontrado y patentado numerosas levaduras, bacterias y hongos filamentosos con capacidad antagonista contra las podredumbres verde y azul de los cítricos, las limitaciones descritas, especialmente la inconsistencia de la efectividad, y sobre todo la disponibilidad por el sector de los fungicidas convencionales, más efectivos, consistentes, fáciles de aplicar y baratos han hecho que el número de microorganismos antagonistas comercializados hasta el momento sea anecdótico.

Otro factor que influye notablemente en la implantación del control biológico reside en la dificultad del registro en la UE de microorganismos antagonistas, ya que este se ve obstaculizado por la exigencia de estudios toxicológicos largos y costosos equiparables absurdamente a los necesarios para los pesticidas de síntesis.

2.2.4. Integración de métodos de control

Desafortunadamente, con los diferentes sistemas alternativos ensayados hasta la fecha difícilmente se alcanzan los niveles de efectividad y persistencia que proporcionan los fungicidas químicos convencionales. En general, debido a su carácter no contaminante, son menos tóxicos y, por tanto, menos efectivos y persistentes. Por otro lado, según su mecanismo de acción pueden tener actividad curativa (control de infecciones fúngicas existentes) o preventiva (protección del fruto o inducción de mecanismos de resistencia a la infección) pero, a diferencia de los fungicidas, rara vez presentan ambos tipos de actividad de forma conjunta. Además, debido a su naturaleza, el comportamiento y la capacidad de control de algunos de ellos pueden variar sustancialmente en función de factores externos, por lo que presentan una alta variabilidad de respuesta que dificulta su implementación comercial.

En consecuencia, actualmente se dedican esfuerzos importantes a evaluar la integración de dos o más sistemas compatibles entre sí. En general se buscan tres tipos de efectos:

- Un efecto aditivo o sinérgico, de forma que el tratamiento combinado sea más eficaz y/o persistente que los tratamientos individuales.
- Un efecto complementario, de forma que el tratamiento combinado permita controlar tanto las infecciones producidas con anterioridad al mismo (efecto curativo) como aquellas que puedan producirse con posterioridad (efecto preventivo).



- La posibilidad de implementar comercialmente tratamientos que por sí solos no son coste-efectivos o resultan poco prácticos o demasiado arriesgados (riesgo elevado de producción de fitotoxidades o de efectos adversos en la calidad del fruto tratado).

En general, los métodos de control cuyas características permiten mayores posibilidades de ser aplicados en combinación con otros son el calor y el control biológico.

3. Recomendaciones

La producción convencional y también la integrada (según la legislación española y valenciana vigentes) admiten el uso de fungicidas químicos, pero existe una marcada tendencia a su reducción o eliminación por su problemática y las exigencias de mercado descritos anteriormente.

Los productores que se planteen la utilización de métodos de control de enfermedades de poscosecha alternativos a los fungicidas convencionales deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Discriminar las partidas para tratar solo fruta con una buena calidad de piel y recolectada y manejada con extremo cuidado para evitar la presencia de heridas por las que se inicien infecciones fúngicas.
- Las condiciones de limpieza y desinfección en los almacenes deben ser estrictas y permanentes para evitar una presión de inóculo fúngico elevada.
- Una vez confeccionada la fruta se deben garantizar unas condiciones de conservación y envío óptimas para evitar infecciones secundarias y preservar la buena condición del fruto.
- No extender el periodo de vida poscosecha comercial de la fruta tratada, ya que frecuentemente la persistencia de los tratamientos alternativos es limitada.
- Integrar, dentro de las posibilidades de cada almacén, métodos alternativos de distinta naturaleza.

Con estas actuaciones, propias de una estrategia de CINCEP, los productores podrían acceder a mercados de exportación que, dentro de la producción convencional, pagan un precio más elevado por la fruta carente de residuos de los fungicidas autorizados.

Si bien los métodos alternativos físicos requieren de inversión en equipamiento o ciertas modificaciones en las instalaciones del almacén, los químicos de bajo riesgo pueden aplicarse en las mismas instalaciones que los fungicidas convencionales, es decir, en dréncher, en balsa o en la línea de confección. Actualmente existen en el mercado español distintos productos alternativos basados en aditivos alimentarios o en compuestos naturales como aceites esenciales o extractos vegetales. La autorización y registro de estos productos alternativos requiere el cumplimiento del Artículo 22 (aprobación de sustancias activas de bajo riesgo) o del Artículo 23 (aprobación de sustancias básicas) del Reglamento (CE) 1107/2009 de comercialización de productos fitosanitarios.



4. Agradecimientos

El autor agradece a distintas entidades españolas (IVIA, INIA, AEI) e internacionales (programa FEDER) la financiación de proyectos relacionados con el control de enfermedades de poscosecha de cítricos. A la memoria del Dr. Miguel Ángel del Río (DEP), mentor y amigo.

Referencias bibliográficas

BARKAI-GOLAN, R. (2001): *Postharvest diseases of fruits and vegetables. Development and control*. Países Bajos, Amsterdam. Elsevier Science B.V.

BEN-YEHOSHUA, S. (2005): *Environmentally friendly technologies for agricultural produce quality*. EE. UU., Florida, Boca Raton. CRC Press, Taylor and Francis Group.

PALOU, L. (2014): «*Penicillium digitatum*, *Penicillium italicum* (green mold, blue mold)»; en BAUTISTA-BAÑOS, S., ed.: *Postharvest decay. Control strategies*. Reino Unido, Londres. Academic Press, Elsevier Inc.; pp. 45-102.

PALOU, L.; SMILANICK, J. L. y DROBY, S. (2008): «Alternatives to conventional fungicides for the control of citrus postharvest green and blue molds»; en *Stewart Postharvest Review* 2(2); pp. 1-16.

PALOU, L.; VALENCIA-CHAMORRO, S. A. y PÉREZ-GAGO, M. B. (2015): «Antifungal edible coatings for fresh citrus fruit: a review»; en *Coatings* 5; pp. 962-986.

SMILANICK, J. L.; ERASMUS, A. y PALOU, L. (2020): «Citrus fruits»; en PALOU, L. y SMILANICK, J. L., eds.: *Postharvest pathology of fresh horticultural produce*. EE. UU., Florida, Boca Raton, CRC Press, Taylor and Francis Group; pp. 3-53.

TUSET, J. J. (1987): *Podredumbres de los frutos cítricos*. València, Generalitat Valenciana, Conselleria d'Agricultura i Pesca.

ZACARIAS, L.; CRONJÉ, P. J. R. y PALOU, L. (2020): «Postharvest technology of citrus fruits»; en TALÓN, M., CARUSO, M. y GMITTER Jr., F., eds.: *The genus Citrus*. Reino Unido, Sawston. Woodhead Publishing. Elsevier; pp. 421-446.



La producción ecológica, características y requerimientos diferenciales

Alfons Domínguez Gento

Servei de Producció Ecològica, Innovació i Tecnologia
(Generalitat Valenciana)

1. Análisis de la situación actual

La citricultura española tiene actualmente dificultades tan serias como el paulatino envejecimiento de los agricultores y su desprofesionalización, las enfermedades y organismos dañinos nuevos o recurrentes, la creciente dependencia de las empresas agroquímicas, los excedentes, la competencia cada vez más intensa de otros países, etc. Son problemas estructurales que van reduciendo la rentabilidad económica y social de este cultivo. A estos se añaden los relacionados con la presencia de residuos de fitosanitarios, el empobrecimiento de los suelos y su erosión (Cerdà, Morera y Bodí, 2009) o la dependencia de la energía fósil (Domingo *et al.*, 2014), con el consecuente efecto sobre el cambio climático. Paralelamente, la sociedad europea es cada vez más exigente en las cuestiones de sostenibilidad ambiental y social de los modelos de producción.

La nueva ley francesa sobre la cadena alimentaria¹, uno de los principales mercados de referencia para nuestros cítricos, ya plantea una reducción drástica del uso de fitosanitarios y una apuesta sin precedentes por los productos de calidad y de bajo impacto (un 20 % mínimo de producto biológico y un 50 % de proximidad en la compra pública, la apuesta por la mitigación del cambio climático, etc.), tanto a nivel de consumo público en comedores como en el sector privado. Alemania, Dinamarca, Austria, Suecia y algunas comunidades autónomas españolas están también apostando firmemente por la transición agroecológica en sus modelos productivos y de consumo.

• • • • •

¹ Proyecto de Ley francesa resultante de los Estados Generales de la Alimentación (EGAlim): *LOI n.° 2018-938 du 30 octobre 2018 pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous.*



Resultan pues necesarios nuevos enfoques para la citricultura española y, al mismo tiempo, ofrecer un mercado alternativo de calidad en el que los citricultores se unan a la vanguardia europea de esta transición. En ese sentido, la citricultura ecológica² surge y aporta soluciones reales de cambio.

1.1. La citricultura ecológica: definición

La agricultura ecológica enfoca la producción agraria en el respeto al entorno, utilizando como modelo la propia naturaleza, extrae de ella toda la información posible, enriqueciéndola con los saberes tradicionales y los actuales conocimientos técnicos y científicos. Es conocida como un modelo agrario que no usa productos químicos de síntesis contaminantes y cuyas técnicas tienen un menor impacto sobre el medio ambiente o la salud de las personas, como recoge un informe reciente de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE, 2019).

El Reglamento UE 848/2018 del Parlamento Europeo y del Consejo define la producción ecológica como:

«[...] un sistema general de gestión agrícola y producción de alimentos que combina las mejores prácticas en materia de medio ambiente y clima, un elevado nivel de biodiversidad, la conservación de los recursos naturales y la aplicación de normas exigentes sobre bienestar animal y sobre producción que responden a la demanda, expresada por un creciente número de consumidores de productos obtenidos a partir de sustancias y procesos naturales. Así pues, la producción ecológica (PE) desempeña un papel social doble aprovisionando, por un lado, un mercado específico que responde a una demanda de productos ecológicos por parte de los consumidores y, por otro, proporcionando al público bienes que contribuyen a la protección del medio ambiente, al bienestar animal y al desarrollo rural».

«Además, se fijan como objetivos y principios: contribuir a la protección del medio ambiente y del clima, mantener la fertilidad de los suelos a largo plazo, contribuir a un alto grado de biodiversidad, contribuir sustancialmente a un medio ambiente no tóxico, fomentar los circuitos cortos de distribución y las producciones locales; respetar los sistemas y los ciclos naturales, mantener y mejorar el estado del suelo, el agua y el aire, la salud de las plantas y los animales, y el equilibrio entre ellos, conservar los elementos del paisaje natural, utilizar de manera responsable la energía y los recursos naturales y obtener una amplia variedad de alimentos de buena calidad y otros productos agrícolas y de la acuicultura que respondan a la demanda de los consumidores de productos obtenidos mediante procesos que no dañen el medio ambiente, la salud humana, la salud y el bienestar de los animales ni la fitosanidad».

• • • • •

² Los términos «producción ecológica (PE)», «ecológico@», «biológico@», «orgánico@», «bío» o «eco», están referidos en el Reglamento (UE) 848/2018 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018, sobre PE y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) n.º 834/2007 del Consejo.



1.2. Extensión de la citricultura ecológica

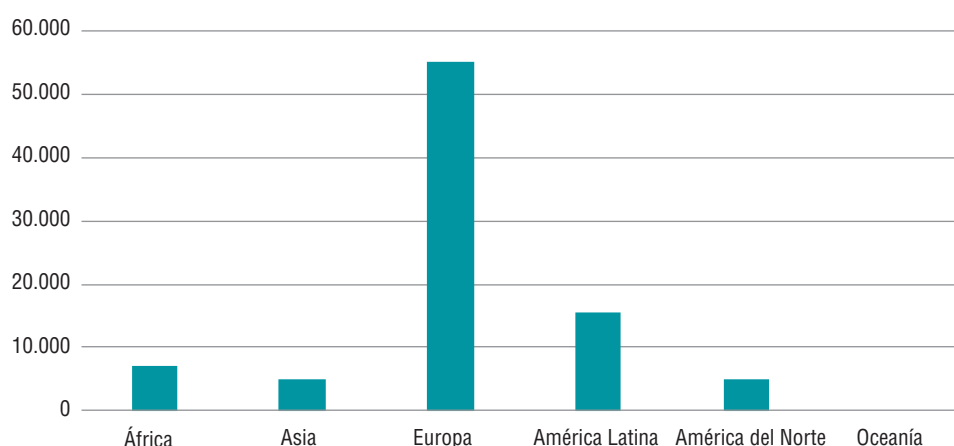
En 2018, España ya disponía de 2.246.475 ha de cultivo ecológico (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2019). Los operadores certificados se acercaban ya a los 45.000, con casi 40.000 de ellos primarios (encabezados por Andalucía, Castilla-La Mancha y la Región de Murcia), y 5.000 empresas de transformación, elaboración o comercialización (con Cataluña, Andalucía y la Comunitat Valenciana a la cabeza).

Europa, o más concretamente Italia, ocupa los primeros puestos mundiales del cultivo ecológico de cítricos. Según el Instituto de Investigación de la Agricultura Ecológica, FiBL (Willer y Lernoud, 2019), los cítricos orgánicos o ecológicos ocupaban en 2017 una superficie de 87.810 ha —el 1,8 % sobre el total de cultivos permanentes orgánicos en el mundo— (Gráfico 1), lo que supone un 0,9 % del cultivo global de cítricos. Italia representa el 45,4 % de las hectáreas ecológicas mundiales, México el 14,4 % y España el 13,8 % (Gráfico 2). En la UE se alcanzó en 2017 un 9,1 % de cuota orgánica (cítricos orgánicos sobre el total de cítricos de la UE), teniendo Italia un 27 % de su citricultura en cultivo ecológico.

En España, la producción ecológica de cítricos supuso 14.017,17 ha en 2018 (Gráfico 3), siendo Andalucía, la Comunitat Valenciana y la Región de Murcia las principales autonomías productoras, con el 58 %, 22 % y 18 % de la producción, respectivamente (Ministerio de Agricultura, 2000/2019). Así, casi un 10 % del total de la superficie de cítricos andaluces ya está en PE, un 6 % de la murciana, y apenas el 2 % de la Comunitat Valenciana (Tabla 1). En España, los cítricos ecológicos representan aproximadamente el 5 % del total, lo cual supone un incremento sustancial respecto a 2017 (3,3 %). Este aumento se debe sobre todo a los limones en la Región de Murcia y Alicante, muy valorados en el mercado en comparación con el resto de los cítricos.

Gráfico 1.

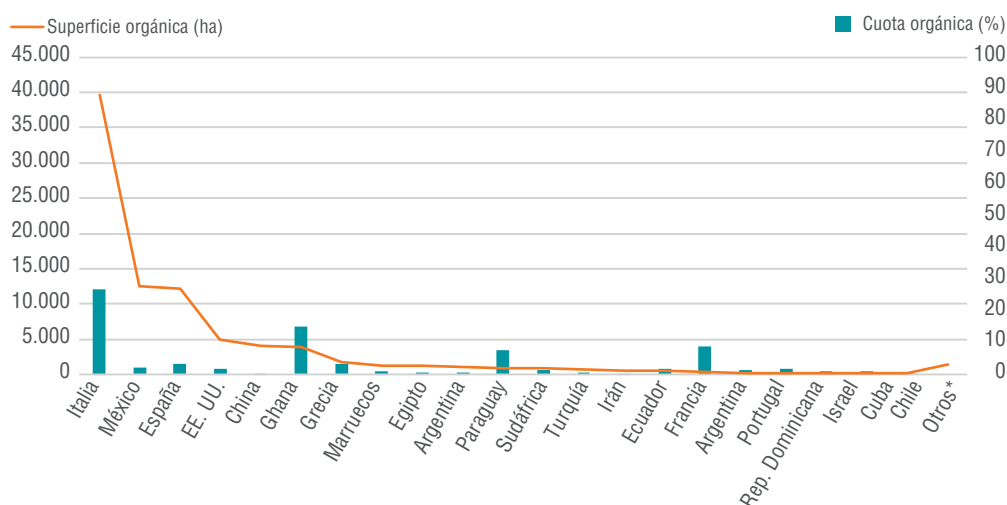
Distribución de la superficie de los cítricos ecológicos por continentes (2017). En hectáreas



Fuente: a partir del informe FiBL de Willer y Lernoud (2019).



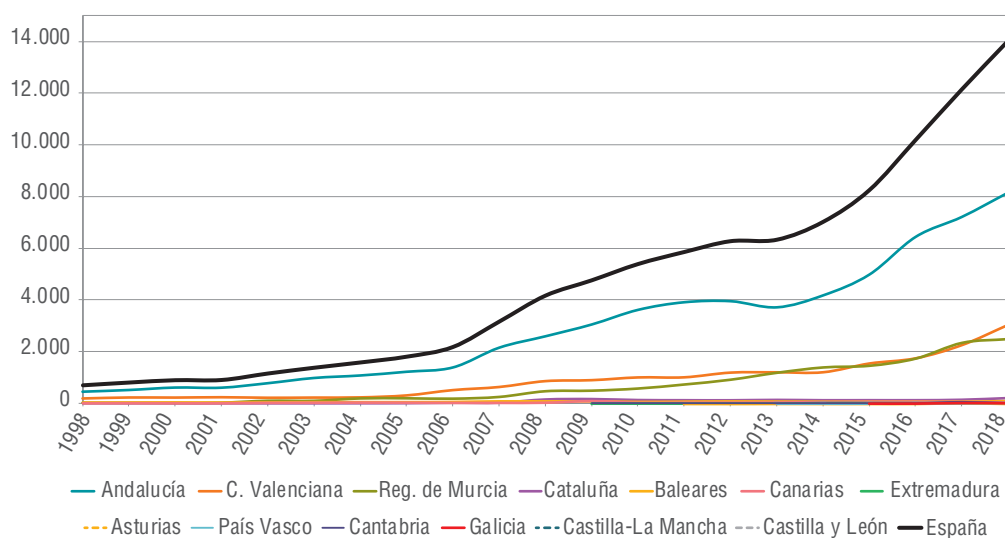
Gráfico 2.
Superficie mundial de cítricos ecológicos (2017)



* Incluye todos aquellos países que poseen menos de 100 ha de cítricos orgánicos. De India y Brasil (grandes productores de cítricos) no se tienen datos.

Fuente: a partir de informe FIBL de Willer, Helga y Julia Lernoud, eds. (2019).

Gráfico 3.
Evolución de la superficie de cítricos en producción ecológica entre 1998 y 2018. En hectáreas



Fuente: Estadística del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2000-2019). Elaboración propia.

En 2017 había unas 200 ha de producción de pomelos ecológicos, que suponían un 9,5 % de la superficie nacional, más de 4.000 ha de limones (9,6 % del total), más de 5.500 ha de naranjas (4 % del total) y 2.000 ha de mandarinas (< 1 % del total).



Tabla 1.

Datos relevantes de las tres comunidades autónomas principales en la producción de cítricos ecológicos (2018)

Año	Parámetro	España	Andalucía	Comunitat Valenciana	Región de Murcia
2018	Superficie de cítricos ecológicos (ha)	14.017,17	8.163,41	3.027,04	2.482,52
	Cítricos ecológico/total cítricos ecológico estatal (%)	100,00	58,24	21,60	17,71
	Cítricos ecológico/total cítricos territorio (%)	4,68	9,86	1,87	6,04

Fuente: estadísticas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2019b). Elaboración propia.

1.3. Regulación de la producción ecológica

En estos momentos está en vigor el nuevo Reglamento (UE) 848/2018 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 sobre PE y etiquetado de los productos ecológicos, aunque entrará en vigor a partir del 1 de enero de 2021 y por tanto sigue aplicándose el derogado Reglamento (CE) 834/07 y modificaciones (fundamentalmente el Reglamento (CE) 889/08). Durante 2020 se aprobará el nuevo de ejecución del 848/18.

La autoridad normativa y de control competente sobre agricultura ecológica en España es la Subdirección General de Calidad Diferenciada y Agricultura Ecológica del Ministerio de Agricultura, que puede delegar en las administraciones autonómicas o en organismos de control, que pueden ser públicos o privados.

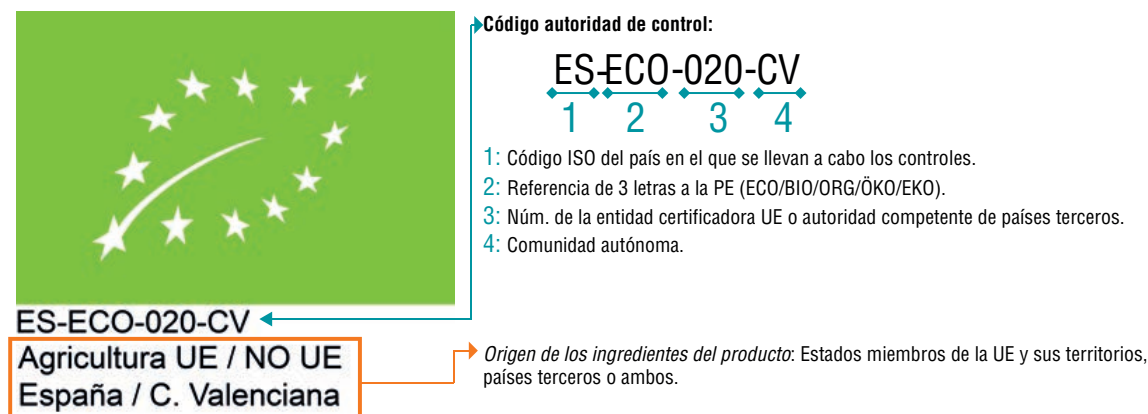
A pesar de que la normativa europea no regula la certificación de insumos, sí que existen entidades y organizaciones que lo hacen. Las Normas UNE-142500 y UNE-315500 sobre los insumos utilizables en PE clarifican, ordenan y ofrecen garantías sobre los mismos.

Una vez emitida la certificación de producción ecológica se pueden atravesar las siguientes fases:

- *Sin denominación (SD)*: primer año de conversión en el que se siguen las normativas y el control de la PE, pero en el que se debe vender íntegramente la producción al mercado convencional.
- *Conversión a la agricultura ecológica (AE)*: durante la segunda y la tercera campaña; siempre que sea venta en fresco o de un solo ingrediente de origen agrícola, puede destinarse al mercado ecológico con la indicación de «Conversión a la AE». No puede usarse el logo de la UE.
- *Agricultura ecológica*: a partir del tercer año, desde el último tratamiento validado por la entidad de control, ya se puede usar la denominación ecológica 100 %, siendo obligatorio a partir de ese momento el logo de la UE (Figura 1).

**Figura 1.**

Logotipo obligatorio de la UE para la Agricultura Ecológica. El Código de la parte de abajo también es obligatorio en los productos UE



Fuente: Reglamento (UE) 848/2018, del Parlamento Europeo y de la Comisión.

1.4. Las técnicas de cultivo de los cítricos ecológicos

A continuación se explican las características más importantes según Domínguez (2012).

1.4.1. Suelos y fertilización

La fertilidad del suelo ha de ser mejorada y conservada, manteniéndose el humus y los nutrientes en niveles altos básicamente de forma orgánica, dado el carácter intensivo de la producción de cítricos, añadiendo eventualmente complementos naturales (Anexo I del R (CE) 889/08). La materia orgánica y el humus se aportan principalmente a base de estiércol o compost. Habitualmente se aportan entre 12.000 y 24.000 kg/ha/año, con riquezas comprendidas entre el 1 % y el 2 % de nitrógeno. Si el suelo es arcilloso se debe realizar un seguimiento para evitar producir excesos de materiales sin descomponer. Por otra parte, cabe la posibilidad de utilizar abonos verdes (Domínguez Gento *et al.*, 2004 y 2010).

También se pueden incorporar otros materiales orgánicos como los residuos de la poda, los restos de hierbas silvestres segadas, etc. La aportación de estos repercute no solo en la mejora de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo sino en la disminución de las necesidades de abonado y una reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera (Pomares y Albiach, 2008; Di Prima *et al.*, 2018).

Los nutrientes más importantes que deben encontrarse a concentraciones suficientes en un huerto de cítricos ecológicos son las de nitrógeno, potasio, magnesio, hierro o zinc-manganeso. Para llegar a los niveles adecuados existen algunos complementos minerales naturales o materiales orgánicos más concentrados, que están recogidos en el Reglamento. Las aportaciones más comunes, a parte de la materia orgánica comentada, son a base de sulfatos y otros minerales naturales. En general, todos los oligoelementos están permitidos.



Hay materiales líquidos que también pueden emplearse para la fertirrigación, compuestos de materias orgánicas variadas y mezclas de minerales naturales autorizados, de mayor contenido en nutrientes y materia seca, y de fácil asimilación. También se pueden encontrar diversas formas de acidificar el agua de riego con métodos ecológicos, que mejorarán la fertirrigación y absorción de nutrientes. El ácido acético concentrado (al menos del 20 %) o el CO₂ inyectado son dos ejemplos. La introducción del ganado en la finca, siempre y cuando se pastoree lo suficiente para que no dañe el cultivo, permite la posibilidad de control de hierbas y aportación de subproductos orgánicos.

1.4.2. Sanidad vegetal y biodiversidad

La sanidad se basa en la biodiversidad, intentando desarrollar un sistema más resiliente mediante el manejo de sus componentes, para llegar a equilibrios dinámicos estables, sin necesidad apenas de intervención (Vercher *et al.*, 2010). Es indispensable mantener una diversidad biológica lo más alta posible, dado que las regulaciones de organismos potencialmente dañinos son mayores y más estables. Las labores y la fertilización han de ser vistas dentro de un planteamiento global de salud de la plantación. El tratamiento ha de ser la última baza para jugar, aunque sea con sustancias naturales.

Mantener una cubierta vegetal durante el invierno evita el aguado, además de proteger contra la erosión y aportar humus (CERDÀ *et al.*, 2018). Las plantas con flor por debajo o cercanas al cultivo mantienen un abanico amplio de parásitos y depredadores, y realizan un control natural de los insectos no deseados. El aumento de materia orgánica en el suelo ayuda a desarrollarse las micorrizas y los hongos antagonistas, que refuerzan la salud de los árboles, así como depredadores de las fases de pupa de mosca de la fruta o trips.

Como cubiertas sembradas (Figura 2) se suelen utilizar mezclas de especies (de tréboles, festuca, alfalfa o crucíferas), fundamentalmente de las familias de leguminosas y gramíneas, para obtener mayor cobertura y masa vegetal. Las leguminosas aportan nitrógeno, mientras que las gramíneas proporcionan biomasa humificable. Las crucíferas rebajan la presión de nematodos y hongos sobre los nuevos plantones. Se realizan laboreos o siegas para mantener las adventicias a unos niveles aceptables. Es recomendable no segar toda la cubierta a la vez para dejar espacios sin tocar a la fauna que alberga.

Para completar se utilizan especies arbustivas o arbóreas en los márgenes, bordes y zonas lineales o internas no cultivadas (Domínguez-Gento, Aguado y Roselló, 2002, y González *et al.*, 2008) –véase Figura 3 de setos de arbustos mediterráneos–. Los setos vivos en los lindes del cultivo sirven de frontera y reservorio natural de diversidad, pero también se emplean los taludes internos, acequias de riego, pequeñas balsas o lagunas, barrancos lindantes, caminos internos o externos, espacios ajardinados que rodeen casas y cualquier otro rincón sin producción susceptible de ser enriquecido (Calabuig *et al.*, 2011 y Vercher *et al.*, 2013). Setos de lentisco o adelfa pueden ser reservorio interesante del género *Aphytis*, el de mayor eficacia de control de diaspídeos. Otros arbustos y hierbas pueden dar alimentos alternativos a *Encarsia perniciosi*, *Comperiella bifasciata*, y otros depredadores como los coccinélidos *Rhyzobius lophantae* y *Chilocorus bipustulatus* (Vercher *et al.*, 2017).



Figura 2.

Cubierta de alfalfa entre plantones de mandarinos ecológicos



Cubiertas vegetales segadas alternando calles



Figura 3.

Seto de adelfas en flor (rosa), aladierno, lentisco, durillo, laurel, espino y otras especies mediterráneas



Seto de tres espedies mediterráneas, lentisco (*Pistacea lentiscus*), aladierno (*Rhamnus alaternus*) y labiérnago u olivilla (*Phyllirea angustifolia*), de mucha biodiversidad y refugio faunístico. Al fondo, seto monoespecífico de ciprés, mucho más pobre en fauna auxiliar



En estas condiciones se crea un complejo entramado de relaciones tróficas más difícil de desequilibrar, con infinidad de depredadores generalistas y parásitos específicos. El Reglamento (CE) 889/2008 y posteriores modificaciones indican los fitosanitarios autorizados en producción ecológica, siempre siguiendo los principios y normas que priman elegir las variedades adecuadas, diseñar un sistema biodiverso e intentar por medios mecánicos regular los desequilibrios.

Las cochinillas fueron en otros tiempos las plagas claves de la citricultura ecológica. Su control biológico es ejercido por el género *Aphytis* y otros depredadores y parasitoides, siendo abundantes en ecocitricultura. Contra *Aonidiella* es bastante eficaz la liberación masiva de *Aphytis melinus*. Una técnica complementaria o alternativa es la confusión sexual (Navarro *et al.*, 2012). También se pueden realizar tratamientos con aceites parafínicos al 1-2 %, que sirven para la mayoría de las cochinillas. Los aceites vegetales pueden ser un buen sustituto de menor impacto y fitotoxicidad pero más suaves en su efecto. El reciente descubrimiento de la feromona de las hembras del cotonet de



Sudáfrica (*Delotococcus aberiae* Delotto) revela muchas posibilidades para la aplicación de la técnica de confusión sexual en esta nueva plaga (Vacas *et al.*, 2019) frente a la cual se está probando el control mediante liberación de *Cryptolaemus montrouzieri* o tratamientos con jabones y aceites parafínicos, junto al nim (extracto de la planta *Azadirachta indica*) o algún insecticida similar, aunque de dudosa eficacia (García, 2019).

Figura 4.

Diferentes métodos de control de hierbas desbrozadora autopropulsada manual (A), desbrozadora de tractor (B), con dos discos fijos y uno móvil abatible, trituradora (C) y brazo desbrozador delantero de tractor con hilo de nylon (d)



Otro insecto difícil de controlar es la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied). Se realizan capturas masivas en trampas alimenticias mediante mosqueros de diferentes tipos (Navarro-Llopis, Vacas y Primo, 2013). También se emplean tratamientos de *parcheo* en la cara sur de los árboles con mezcla del atrayente alimenticio y algún biocida natural (el más eficaz es el Spinosad).

Pulgones o ácaros son controlados de forma natural en los cítricos ecológicos. Una cubierta con abundancia de gramíneas y otras especies aumentan las poblaciones de ácaros fitoseidos y otros depredadores. Setos y cubiertas también ayudan a la proliferación de sírfidos (caléndulas y otras compuestas), cecidómidos (abundantes en alfalfa), cochinélidos (en muchas flores silvestres), etc., que ayudan al control de pulgones y moscas blancas. La *Conwetzia psociformis* se ha comprobado que controla de forma adecuada en PE a *Eutetranychus banksi* (Figura 5). Si hay daño evidente a plantones o reinjertadas, podemos tratar ambos con aceites, jabón potásico, polvo de roca, *Lithothamne* (algas calcáreas trituradas) o caolín. El extracto de nim es especialmente eficaz si hay enrollamiento de hojas. Para el minador también sería efectivo por tener carácter penetrante o incluso sistémico, aunque se recomienda no tratar sin síntomas.

Una última aparición, posiblemente debida a los cambios en las temperaturas de nuestro clima, es la de la mayor presencia de trips. El *Pezothrips kellyanus* (Bagnall) puede reducir sus poblaciones con la depredación de la fase larvaria por la fauna del suelo —el ácaro *Gaeolaelaps aculeifer*, así como otros depredadores similares, pueden alimentarse de sus pupas y prepupas que llegan al suelo— (García Marí, 2013)—. El trips de la Orquídea, *Chaetanaphothrips orchidii* (Moulton), ha aumentado mucho sus daños desde 2016 siguiendo la misma pauta de pupar en el suelo, por lo que las parcelas ecológicas



están más preparadas para controlarlo de forma biológica. En caso de alta incidencia se realizará un tratamiento con aceite más nim (o similar), en la caída de pétalos para el caso del *Pezothrips* o en los máximos poblacionales del trips de la orquídea cuando los frutos estén poniéndose en contacto unos con otros, dado que es ahí donde se albergan (esto se produce a partir de julio).

Figura 5.

Pupas de *Conwetzia psociformis* en mandarinos atacados por *Eutetranychus banksi*



Figura 6.

Larvas de *Aphidoletes aphidimyza*, mosca cecidómida, entre colonia de pulgones



En cuanto a enfermedades, el nemátodo de los cítricos (*Tylenchulus semipenetrans*) se controla, además de utilizando patrones resistentes, realizando rotaciones, como era tradicional. Añadir cualquier tipo de materia orgánica (abono verde a base de crucíferas, estiércol o compost, etc.), que provoque una digestión en el suelo o una liberación de sustancias favorecedoras antes de realizar la plantación, puede fomentar un aumento de microorganismos que desarrolle la competencia. También cabe subir la temperatura del suelo con solarización, aunque esta técnica puede afectar a la matriz orgánica del mismo (Pérez-Piqueras *et al.*, 2017).



Para evitar la gomosis se emplean patrones resistentes. El plantón debe tener el punto de injerto a una altura mínima de 25-30 cm por encima del cuello. Con un buen drenaje se reducen las posibilidades de daño. Se han de realizar los riegos por cubetas, surcos o localizado (sin que toque el cuello o el injerto); evitar encharcamientos o acumulaciones de agua y las heridas en la corteza de ramas principales y del tronco. Las plantaciones en meseta, la aireación del cuello o el raspado de la lesión, hasta llegar a zona sana (amarillo pajoso), pintando posteriormente con sustancias cicatrizantes (con caldo bordelés u otros compuestos cúpricos, o bien con sustancias naturales desinfectantes como el propóleo) son soluciones fáciles de aplicar. Se han de quemar posteriormente las virutas y restos.

Para la antracnosis o seca de ramas (*Colletotrichum gloeosporoides*) o las manchas foliares y caída de hojas en cítricos, producida por el hongo *Amycosphaerella africana*, que suelen afectar a árboles debilitados por desequilibrios nutricionales, naturales (heladas...) o hídricos, pueden realizarse tratamientos con productos cúpricos u otros desinfectantes naturales como el propóleo en la época adecuada (después de lluvias, fríos...), combinado con una fertilización extra en Mg o microelementos. Lo mismo podemos decir de otras pudriciones de frutos o ramas, incluso para bacteriosis.

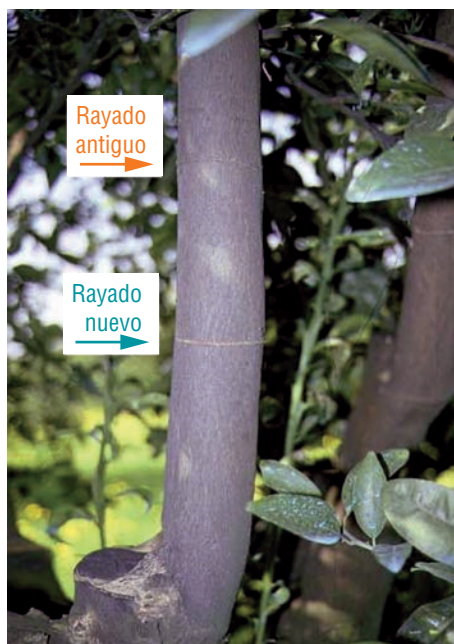
1.4.3. Otras labores

En el riego de parcelas ecológicas se aprovecha mejor el agua, ya que al tener mayor proporción de humus y materia orgánica, el suelo retiene mejor la humedad. Se han de evitar los encharcamientos, sobre todo cerca del cuello, con plantación en meseta, riegos localizados, etc. De optar por este último se ha de tener en cuenta que a mayor superficie mojada, mayor exploración de raíces, que llegarán a poder asimilar más agua y nutrientes; son recomendables goteros de alta dosis (8 l/h), microaspersores o complementar con líneas intermedias.

La poda se realiza de forma muy parecida a la citricultura convencional. Es conveniente triturar los restos y dejarlos compostar en superficie (por la recuperación de humus y nutrientes, y su efecto sobre la huella de carbono), para ello podemos utilizar biotrituradoras autopropulsadas o bien aperos trituradores de tractor.

**Figura 7.**

Rama de clementino rayada



* Obsérvese que el corte es de un grosor fino y está completamente cerrado.

Para paliar los problemas de cuajado de frutos y vecerías, particularmente en clementinas se utilizan técnicas tradicionales como el rayado o incisión anular o el anillado (Figura 7). El aclareo con químicos de síntesis está prohibido. Hay en el mercado hormonas derivadas de algas y otras sustancias naturales de posible uso.

2. Costes de cultivo y otras características de sostenibilidad

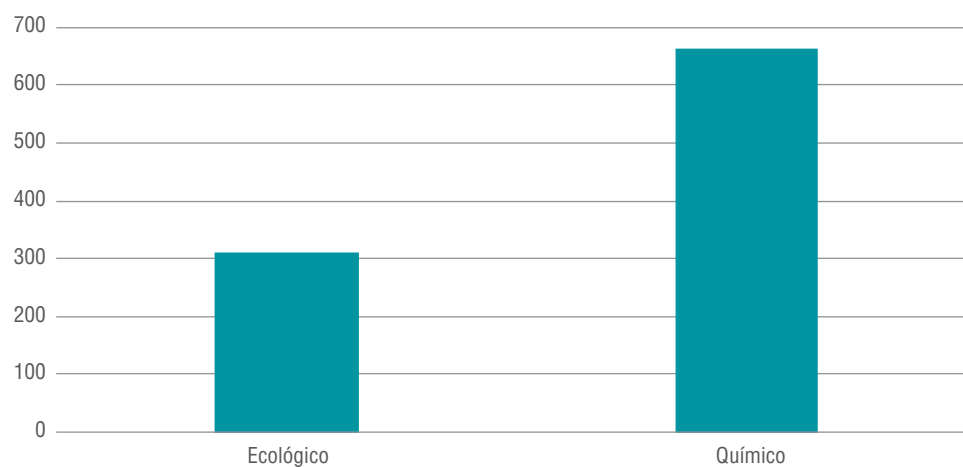
Según diferentes autores, la diferencia económica entre los costes de cítricos ecológicos y convencionales puede ascender a un 20 % o más a favor del convencional (Peris Moll, Julià y Balasch Parisi, 2005), mientras que existen grandes diferencias entre los costes energéticos de unos y de otros (más del doble de consumo energético para producir el mismo kg de naranjas, según Roselló-Oltra, Domínguez-Gento y Gascón, 2000), lo que supone un mayor impacto ambiental no internalizado en el modelo agroindustrial (Gráfico 4).

Otra cuestión es la calidad de la fruta obtenida con métodos ecológicos. Se han encontrado diferencias interesantes entre la calidad en naranjas y mandarinas, como por ejemplo en el contenido de vitamina C o de aceites esenciales, favorables a las conducidas de forma ecológica (Soler Sangüesa, Domínguez Gento y Raigón, 2003) (Gráfico 5).



Gráfico 4.

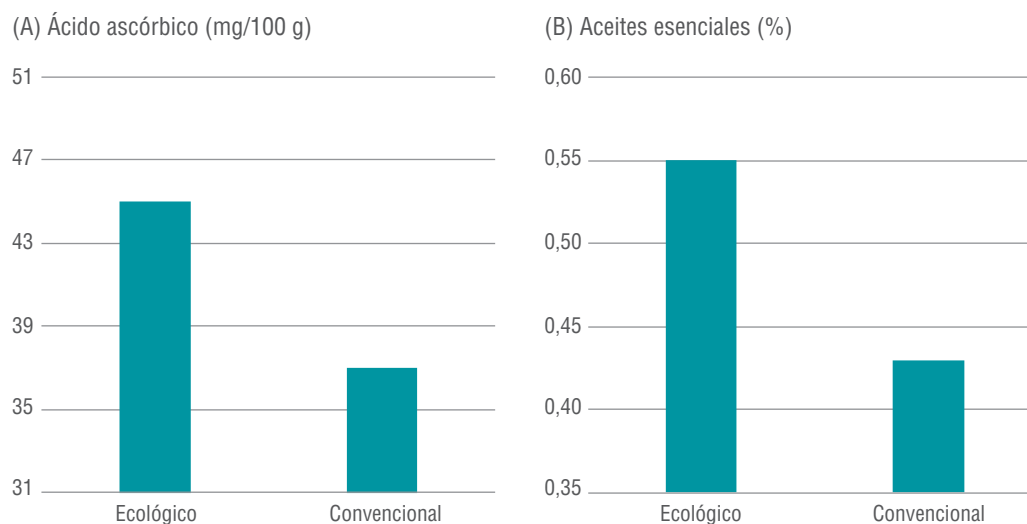
Consumo energético por kg de naranja producida, según el modelo de cultivo. En Kcal/kg



Fuente: Roselló-Oltra, Domínguez-Gento y Gascón (2000).

Gráfico 5.

Diferencias entre el ácido ascórbico (A) y los aceites esenciales (B) presentes en cítricos convencionales y ecológicos

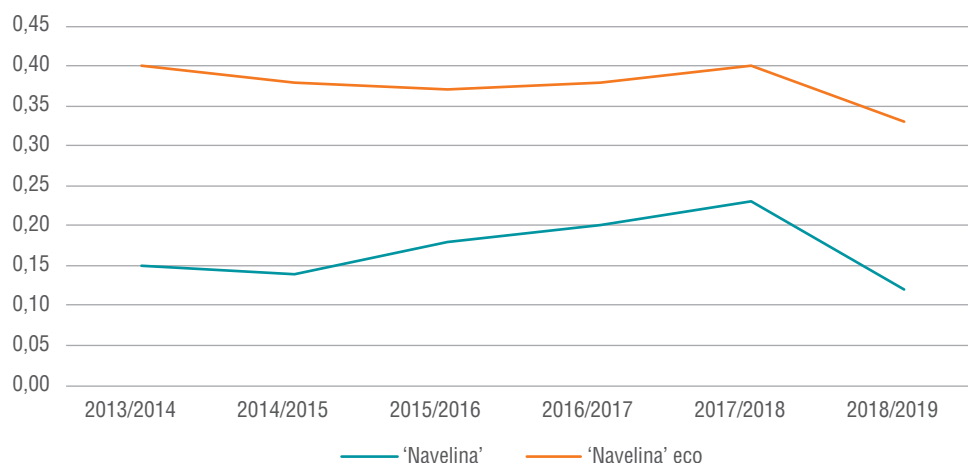


Fuente: Soler Sangüesa, Domínguez Gento y Raigón (2003).

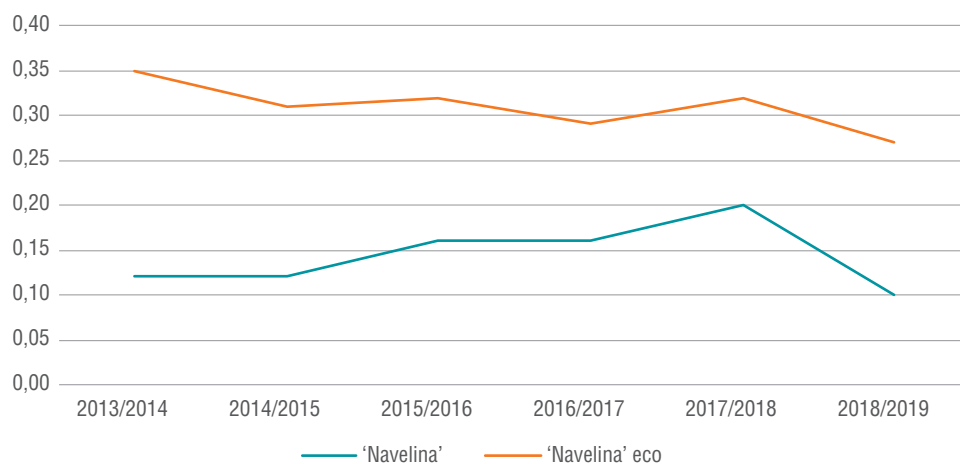
Por poner un ejemplo claro de cómo se han reducido en los últimos años, los precios en árbol (descontando el cosechado y el resto de trabajos, o sea, liquidación neta pagada al agricultor de la naranja 'Navelina'), fluctúan en unos niveles rayando la rentabilidad, al menos en cultivo convencional.

**Gráfico 6.**

Precios máximos pagados netos al agricultor por la naranja 'Navelina' en árbol (descontando cosechado), en dos cooperativas de la Ribera, una ecológica y otra convencional. En euros/kg

**Gráfico 7.**

Precios medios pagados por la naranja 'Navelina' en árbol (liquidación neta al agricultor), en dos cooperativas de la Ribera, una ecológica y otra convencional. En euros/kg



Los precios máximos pagados (es decir, el máximo pagado en la mejor calidad) si nos fijamos en las gráficas 6 y 7 son también excesivamente bajos y los medios, en convencional dan cifras muy ajustadas o por debajo de pérdidas. A pesar de que la 'Navelina' ecológica aún está por encima de la media de costes, se ve arrastrada por los precios tan bajos pagados en el mercado convencional.

3. Escenarios futuros

La evolución de los cítricos a nivel productivo ha ido de la mano del aumento del consumo de productos ecológicos. Según el FiBL (Willer y Lernoud, 2019) podemos ver como esta tendencia es creciente



durante la última década, con un promedio de crecimiento del 15 % anual, en la que Italia domina el mercado europeo, como se ha comentado, seguido por nuestro país, pero a larga distancia aún.

Si analizamos las cifras del Informe FiBL, las ventas de alimentos y bebidas orgánicas alcanzaron los 110.000 millones de euros en 2017. Tras EE. UU. (40.000 millones de euros), la UE encabeza este mercado con 37.300 millones de euros (Alemania con 10.000 millones de euros y Francia con 7.900 millones de euros son los dos mercados de mayor volumen). Les sigue China con 7.600 millones (8 % de las ventas mundiales).

En cuanto las cifras *per cápita*, en 2017, los dos países de mayor consumo fueron Suiza y Dinamarca, con alrededor de 300 euros. La cuota de mercado orgánico (respecto al mercado convencional) es del 13,3 % en Dinamarca, 9,1 % en Suecia y el 9 % en Suiza. En Europa, el consumo orgánico está aumentando fundamentalmente en grandes cadenas y distribuidores (supermercados, hipermercados y tiendas especializadas), así como en restaurantes, cafés, bares o comedores públicos).

El mercado europeo en 2017 aumentó del orden de un 11 %, lo que confirma su estabilidad y potencial. Según Campos (2019), de la Universitat de València, los datos del Eurostat entre 2012 y 2016 reflejan que la demanda de productos orgánicos en Europa ha crecido un 47,7 %, mientras que la producción solo lo ha hecho en un 18,7 %, por tanto, la potencialidad de este mercado es bastante grande. Ello se debe a que la percepción de este producto por parte de los consumidores es la de una fruta de elevada calidad e influencia positiva en la salud y el medio ambiente, por lo que están dispuestos a pagar más por ella.

Así pues, si consideramos que el mercado natural para los cítricos españoles es el europeo y que en Norteamérica hay un déficit para cubrir la demanda actual, la alternativa ecológica es una apuesta de futuro para nuestros cítricos.

Escenarios previsibles de la citricultura española a corto y medio plazo:

- Aumento de las exigencias de los consumidores: residuos y eliminación de fitosanitarios, huella de CO₂, huella laboral (empleo de calidad...), etc. GRASP-GlobalG.A.P., ISO 14.064...
- Aumento de los precios del petróleo: materias primas y transporte en alza (encarecimiento de NO₃, fitosanitarios, exportación).
- Disminución de márgenes comerciales, por competencia desleal en el mercado globalizado, con entrada de grandes corporaciones en la fase de producción y comercialización.
- PAC 2020-30: ayudas al mantenimiento del paisaje agrario y de la minimización de insumos.
- Apertura de mercados de proximidad, apoyados en Internet.
- Aumento de las producciones ecológicas, empujadas por la demanda de exportación. Aumento del consumo interno de cítricos ecológicos, con mayor valoración. Aumento de la producción de cítricos para industria.
- Desarrollo de tecnologías basadas en el diseño y uso de la biodiversidad y la biomasa (microorganismos, parásitoides o predadores, setos, uso de RSU...).



Así, en los escenarios de exigencia actuales, adquiere gran importancia tanto la diferenciación del producto para conseguir seducir a los consumidores, como saber adaptarse a los nuevos retos ambientales, sociales o de salud a los que nos enfrentamos (SEAE, 2019). Las nuevas tecnologías aplicadas, tanto a nivel productivo como a nivel comercial, también van a ser un parámetro importantísimo para tener en cuenta en el futuro.

En cuanto al primer apartado, el interés por una alimentación saludable y sostenible por parte de los consumidores europeos (nuestros mayores clientes) es evidente, dado que cada vez cuentan con más información de los hábitos adecuados y de los beneficios de una dieta orgánica, con menor riesgo de cáncer, sobrepeso, toxinas en el cuerpo... (Kesse-Guyot *et al.*, 2017, Baudry *et al.*, 2018; Hyland *et al.*, 2018). La comentada Ley francesa deja clara la apuesta por un modelo agroecológico alimentario. Pero además, apuesta por sentar a agricultores, distribución y consumidores, para pactar precios, lo cual es un compromiso social muy potente. Podemos hablar de exigencias similares en derechos laborales o ambientales en los mercados germanos, nórdicos y suizos.

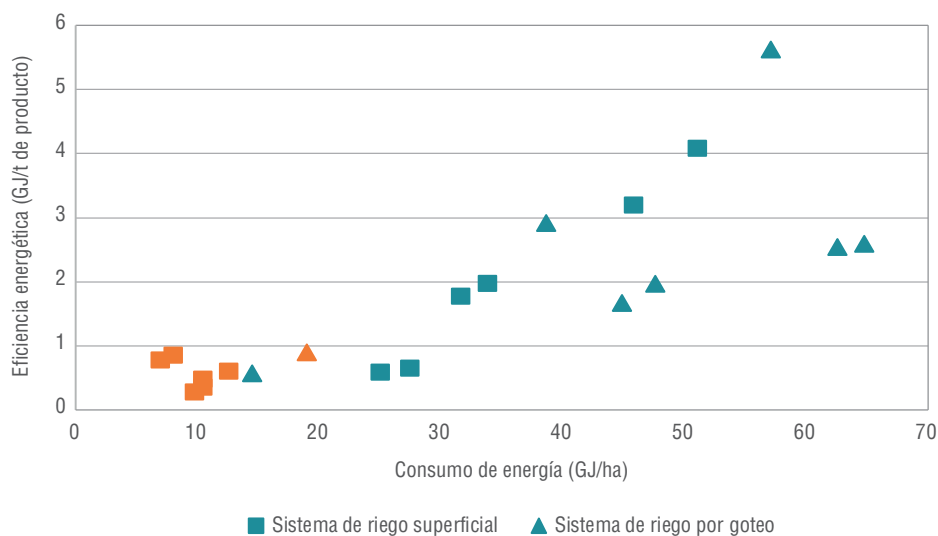
En este sentido, la aparición de auditorías sociales y ambientales, como las que están poniendo en marcha algunas entidades de control y certificación, como el CAAE andaluz o Intereco, entran en este tipo de preferencias del consumidor. La certificación social pretende la asunción voluntaria, por parte de las empresas, de las responsabilidades derivadas de los efectos de su actividad sobre las condiciones de desarrollo humano y la sociedad en general. Sería así, una herramienta adicional para visibilizar su compromiso social. Este aspecto no está incluido aún en la normativa comunitaria y aparece como una inquietud prioritaria de los consumidores.

Por otro lado, para disminuir el impacto o adaptarse a los retos ambientales debería trabajarse más a fondo con potentes equipos científicos la transición a unas técnicas agroecológicas, sin aplicación de herbicidas, fitosanitarios o fertilizantes peligrosos para el medio y las personas. Adicionalmente, uno de los retos ambientales de mayor calado en este siglo en el que estamos será el de la mitigación y adaptación al cambio climático de los modelos de producción de alimentos. Ya se ha comentado que los cítricos ecológicos tienen una menor dependencia externa de insumos y de energía, lo cual nos lleva a escenarios más favorables, como corroboran estudios como *AgriClimateChange* o *AgriAdapt*, dando como conclusiones que muchas de las técnicas usadas en citricultura ecológica son las adecuadas para mitigar o adaptarse a este reto planetario (Domingo, 2013 y 2019).



Gráfico 8.

Consumo de energía por hectárea y por tonelada de producto, para sistemas de riego por goteo y superficial

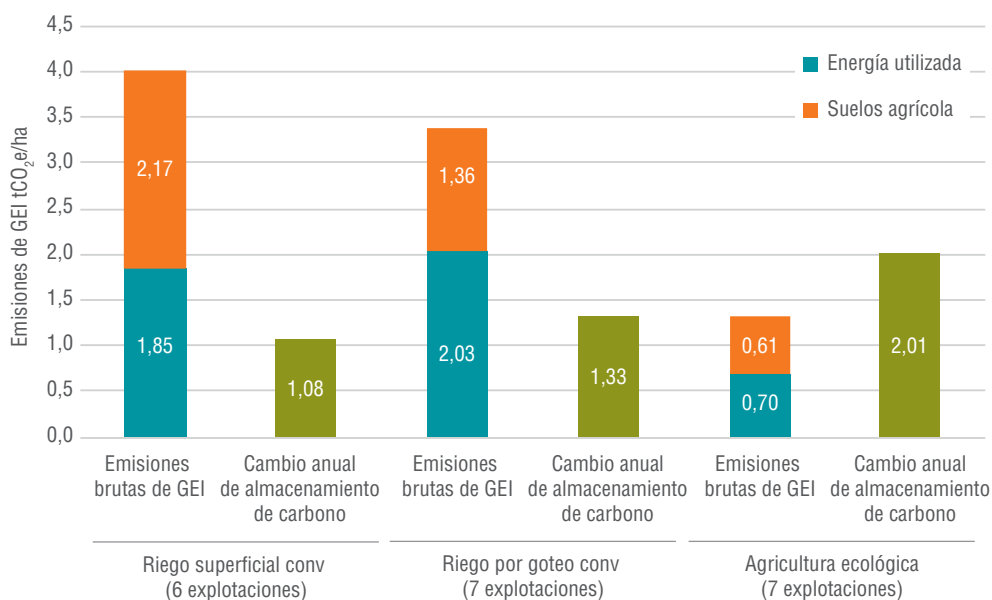


* El color verde corresponde a explotaciones convencionales y el color naranja a explotaciones ecológicas. Las fincas ecológicas son claramente más eficientes en el uso de energía, tanto por superficie como por producción.

Fuente: Domingo *et al.* (2013).

Gráfico 9.

Emisiones anuales de GEI y cambios en almacenamientos de carbono



* Se pueden apreciar diferencias significativas, con una media total de emisiones de GEI de 1,31 tCO₂e/ha para explotaciones ecológicas y 3,7 tCO₂e/ha en el caso de explotaciones convencionales. El almacenamiento de carbono adicional por hectárea en el caso de las explotaciones ecológicas del doble que en las convencionales.

Fuente: Domingo *et al.* (2013).



4. Recomendaciones

Una opción muy interesante, además de incorporar al producto ecológico los otros sellos sociales o ambientales, es la de la *Economía del Bien Común* (EBC), un modelo que profundiza más aún en los aspectos sociales y estándares ambientales de sostenibilidad global en las empresas, y que en estos momentos se está empezando a aplicar también a empresas agroalimentarias (Asociación Valenciana EBC y UV).

Para conseguir tasas mayores de aumento de la producción ecocitricola española hasta alcanzar y sobrepasar a las italianas, que son nuestro competidor natural en el mercado europeo, se ha de trabajar en un plan para llegar a esa transición agroecológica mediante unas acciones clave, apostando al mismo tiempo por la diversificación de las zonas citricolas y apoyando a las propuestas de éxito comercial e innovador, así como por la promoción e información a los clientes europeos de la apreciación de nuestros valores.

La relación entre un consumo responsable y consciente del valor que tiene ese alimento, que con esfuerzo se saca adelante año tras año, y la organización de los productores para ofrecer lo mejor de sí mismos es el paradigma de esta transición agroecológica. Ese contacto es lo que pone en valor otras cuestiones que no aparecen en el precio: alimentos sin residuos en la mesa familiar y que se comen nuestros hijos, el amor por la tierra donde se ha nacido y que se cultiva generación tras generación, por los árboles, por los pájaros que anidan en ellos, por el agua con que regamos, por la gente con la que trabajamos codo con codo, por aquellos que compran nuestros productos. A este concepto habría que añadir el de acortar los canales comerciales, para que el valor añadido de la fruta llegue en mayor medida al sector productivo. Solo poniendo en contacto productor con consumidor final se visualizan estos valores o el esfuerzo inherente a la producción de los alimentos y se llegan a acuerdos comerciales justos.

Para finalizar, hay que hacer hincapié en la importancia de girar el rumbo hacia una agricultura y una alimentación de calidad, que beneficie a toda la sociedad en su conjunto, donde la agricultura ecológica tiene mucho que aportar en sostenibilidad futura de todo nuestro modelo agrario.

Acciones claves para desarrollar la citricultura ecológica española

- Apertura de los mercados nacionales y locales. Campañas de *marketing* para diferenciar y valorizar. Apuesta clara desde la Administración, a través del consumo público (comedores escolares, hospitales, residencias...).
- Apoyo a la simplificación de la cadena comercial (canales cortos). Asumir un papel activo tanto productores como consumidores, apostando por un consumo responsable y consciente, y por precios justos.
- Desarrollar el comercio electrónico, siempre que trabaje con los parámetros anteriores, de venta directa y comercio justo.
- Mejorar el apoyo en el proceso de conversión y en la profesionalización de la comercialización.
- Aumento de la inversión en investigación e innovación en citricultura ecológica y otros apoyos técnicos como en el resto de la producción convencional.
- Internalizar costes externos, económicos y ecológicos en los alimentos (IVA, exenciones...).
- Aplicación activa de los principios de sostenibilidad ambiental y de la responsabilidad social corporativa (RSC). Diferenciación de nuestra producción con logos de RSC, como el de Intereco o la EBC. Implementar mejoras como la aplicación tecnologías para el ahorro hídrico, energías renovables, financiación ética, trabajo digno, etc.



Referencias bibliográficas

BAUDRY, J.; ASSMANN, K. E.; TOUVIER, M.; ALLÈS, B.; SECONDA, L.; LATINO-MARTEL, P.; EZZEDINE, K.; GALAN, P.; HERCBERG, S.; LAIRON, D. y KESSE-GUYOT, E. (2018): «Association of frequency of Organic Food consumption with cancer risk. Findings from the NutriNet-Santé prospective cohort study»; in *JAMA Internal Medicine* 178(12); pp. 1597-1606.

CALABUIG, A.; DOMÍNGUEZ-GENTO, A.; BALLESTER, R.; GONZÁLEZ, S. y VERCHER, R. (2011): «Natural Enemies in Organic Citrus Orchards: Trees and Ground Cover Distribution»; *IOBC/wprs Bulletin* 75; pp. 45-49.

CAMPOS, V. (2019): «Hi ha mercat per a la producció ecològica?»; en *Valencia Plaza* 17/11/2019 (www.valenciaplaza.com/hi-ha-mercat-per-a-la-produccio-agroecologica-valenciana-a-europa).

CERDÀ, A.; MORERA, A. G. y BODÍ, M. B. (2009): «Soil and water losses from new citrus orchards growing on sloped soils in the western Mediterranean basin»; *Earth Surface Processes and Landforms: the Journal of the British Geomorphological Research Group* 34(13); pp. 1822-1830.

CERDÀ, A.; RODRIGO-COMINO, J.; GIMÉNEZ-MORERA, A. y KEESSTRA, S. D. (2018): «Hydrological and erosional impact and farmer's perception on catch crops and weeds in citrus organic farming in Canyoles river watershed, Eastern Spain»; en *Agriculture, Ecosystems & Environment* 258; pp. 49-58.

DI PRIMA, S.; RODRIGO-COMINO, J.; NOVARA, A.; IOVINO, M.; PIRASTRU, M.; KEESSTRA, S. y CERDÀ, A. (2018): «Soil physical quality of citrus orchards under tillage, herbicide, and organic managements»; *Pedosphere* 28(3); pp. 463-477.

DOMINGO, J. e integrantes del Proyecto *AgriClimateChange* (2013): *Una agricultura respetuosa con el clima: evaluaciones energéticas y de emisiones de gases de efecto invernadero a escala de explotación en la Unión Europea*. Ed. Solagro; pp. 51.

DOMINGO, J.; DE MIGUEL, E.; HURTADO, B.; MÉTAYER, N.; BOCHU, J. L. y POINTEREAU, P. H. (2014): *Measures at farm level to reduce greenhouse gas emissions from EU agriculture*. Ed. European Parliament; pp. 108.

DOMINGO (2019): com. Pers. Sobre el proyecto *AgriAdapt*, <https://agriadapt.eu>.

DOMÍNGUEZ, A. (2012): «Cultivo ecológico de cítricos»; *Serie Cuadernos técnicos*. SEAE; pp. 80.

DOMÍNGUEZ-GENTO, A.; AGUADO, J. y ROSELLÓ, J. (2002): «Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica»; PHYTOMA-España y Sociedad Española de Agricultura Ecológica. València; pp. 121.

DOMÍNGUEZ GENTO, A.; RAIGÓN, M. D.; GUERRERO, C. y BELENGUER, A. (2004): «Estudio de la fertilidad de una plantación de naranjos ecológicos valencianos con diferentes manejos del suelo»; en *Actas VI Congreso de la S.E.A.E.* SEAE Ed. Almería; pp. 1441-1452.



DOMÍNGUEZ GENTO, A.; BALLESTER, R.; RAIGÓN, M. D.; GARCIA, M. D.; VERCHER, R.; MOSCARDÓ, E. y CALABUIG, A. (2010): *Efecto de cubiertas vegetales permanentes en la fertilidad del cultivo de cítricos ecológico*. IX Congreso SEAE. Edita SEAE. Lleida.

GARCÍA, A. (2019): Servicio de PE, innovación y tecnología de la GVA, com. pers.

GARCÍA MARÍ, F. (2013): «Potencial de los ácaros depredadores del suelo para el control de *Pezothrips kellyanus* en cítricos»; *Rev. Phytoma España* 254; pp. 40.

GONZÁLEZ, S.; VERCHER, R.; DOMÍNGUEZ GENTO, A. y MAÑÓ, P. (2008): «Biodiversity and distribution of beneficial arthropods within hedgerows of organic Citrus orchards in Valencia (Spain)»; *Control in Citrus Fruit Crops, IOBC/wprs Bulletin* 38; pp. 275-279.

HYLAND, C.; BRADMAN, A.; GERONA, R.; PATTON, S.; ZAKHAREVICH, I.; GUNIER, R. B. y KLEIN, K. (2019): «Organic diet intervention significantly reduces urinary pesticide levels in U.S. children and adults»; En *Environmental Research* 171; pp. 568-575.

KESSE-GUYOT, E.; BAUDRY, J.; ASSMANN, K. E.; GALAN, P.; HERCBERG, S. y LAIRON, D. (2017): «Prospective association between consumption frequency of organic food and body weight change, risk of overweight or obesity: results from the NutriNet-Santé Study». En *British Journal of Nutrition* 117(2); pp. 325-334.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2000 a 2019): «Estadísticas 1999 a 2018»; Agricultura y Agricultura Ecológica. MAPAMA.

NAVARRO-LLOPIS, V.; VACAS, S.; ALFARO, C. y PRIMO, J. (2012): «Aplicación de la técnica de confusión sexual al control del Piojo Rojo de California, *Aonidiella aurantii* Maskell (Hemiptera: *Diaspididae*)»; *Levante Agrícola* 409; pp. 69-76.

NAVARRO-LLOPIS, V.; VACAS, S. y PRIMO, J. (2013): «Los sistemas de atracción y muerte en el control de *ceratitis capitata*: una evolución del trampeo masivo»; en *Levante Agrícola* 414; pp. 76-82.

PÉREZ-PIQUERES A.; ALBIACH R.; DOMÍNGUEZ A. y CANET R. (2017): «Effect of soil preparation techniques on the biochemical properties and microbial communities of a citrus orchard after replanting and conversion into organic management»; en *Applied Soil Ecology* 119; pp. 8-17.

PERIS MOLL, E. M.; JULIÁ IGUAL, J. F. y BALASCH PARISI, S. (2005): «Estudio de las diferencias de costes de producción del cultivo de naranjo convencional, ecológico e integrado en la Comunidad Valenciana mediante el análisis factorial discriminante»; en *Economía Agraria y Recursos Naturales* 5(10); pp. 69-87.

POMARES, F. y ALBIACH, M. R. (2008): «Valoración de los residuos orgánicos como fuente de materia orgánica y nutrientes»; *Levante Agrícola* 393; pp. 349-374.



ROSELLÓ-OLTRA, J.; DOMÍNGUEZ-GENTO, A. y GASCÓN, A. V. (2000): «Comparación del balance energético y de los costos económicos en cítricos y hortalizas valencianas en cultivo ecológico y convencional»; Ponencia en IV Congreso de la SEAE. Córdoba, septiembre de 2000.

SEAE (2019): *Evidencias científicas sobre la producción ecológica: argumentos para el cuidado de nuestra salud y del planeta desde la PE*. SEAE Ed. Disponible en: <https://www.agroecologia.net/np-evidencias-cientificas-produccion-ecologica-seae/>.

SOLER SANGÜESA, D.; DOMÍNGUEZ-GENTO, A. y RAIGÓN, M. D. (2003): «Hacia la citricultura de calidad con la producción ecológica»; en *Vida Rural* 169; pp. 36-40.

VACAS, S.; NAVARRO, I.; MARZO, J.; NAVARRO-LLOPIS, V. y PRIMO, J. (2019): «Sex Pheromone of the Invasive Mealybug Citrus Pest, *Delottococcus aberiae* (Hemiptera: *Pseudococcidae*). A New Monoterpenoid with a Necrodane Skeleton»; en *Agric. Food Chem.* 67; pp. 9441-9449.

VERCHER, R.; DOMÍNGUEZ GENTO, A.; GONZÁLEZ, S. y BERGÉS, E. (2010): «Conservation Biological Control on Citrus»; in *IOBC/wprs Bulletin* 60; pp. 309.

VERCHER, R.; GONZÁLEZ, S.; CALABUIG, A.; DOMÍNGUEZ GENTO, A. y BALLESTER, R. (2013): «Los setos y cubiertas vegetales en cítricos ecológicos. Influencia de la gestión de la diversidad»; *Revista de Fruticultura* 25; pp. 6-18.

VERCHER, R.; GONZÁLEZ-CAVERO, S. y DOMÍNGUEZ-GENTO, A. (2017): «Ecological infrastructures in citrus: natural enemies in hedgerows and ground covers»; *IOBC/WPRS Meeting on Citrus Pests, Diseases and Weeds*. Valencia.

WILLER, HELGA y JULIA LERNOUD, eds. (2019): *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2019*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, and IFOAM – Organics International. Bonn; pp. 351.



Parte IV

Globalización y políticas europeas



Los acuerdos de la UE con actores emergentes en el sector citrícola internacional

Tomás García Azcárate

Instituto de Economía, Geografía y Demografía (IEGD-CSIC) y CEIGRAM

Víctor Martínez Gómez

Universitat Politècnica de València

1. Introducción

La Unión Europea (UE) ha sido y sigue siendo uno de los actores internacionales más comprometidos con la apertura comercial, en la convicción de que es una herramienta básica para el desarrollo de los países. De acuerdo con la base de datos de acuerdos regionales de la Organización Mundial de Comercio (OMC)¹, en septiembre de 2019 tenía activos más de 40 acuerdos bilaterales, algunos de ellos aplicables a bienes y servicios, y otros solo a bienes o solo a servicios.

Los acuerdos de liberalización comercial han sido uno de los rasgos distintivos de la globalización económica de las últimas décadas y los mercados de productos agroalimentarios –y dentro de ellos los cítricos– tampoco han sido ajenos a esta tendencia, tanto con la liberalización multilateral acordada en el seno de la OMC como con las disposiciones incluidas en los acuerdos bilaterales.

Este capítulo se centra específicamente en las concesiones comerciales que la UE aplica a los cítricos de determinados países terceros en virtud de estos acuerdos bilaterales, añadiendo un análisis sintético de los potenciales exportadores de algunos de estos socios. Para ello, el epígrafe siguiente describe brevemente cuáles son las políticas comerciales que la UE implementa para los cítricos, para después sintetizar cuáles son las principales concesiones realizadas por la UE a determinados socios comerciales que son relevantes en los mercados citrícolas: los países de la ribera sur del Mediterráneo, Sudáfrica y Mercosur, incluyendo referencias específicas a los sectores marroquí y sudafricano.

• • • • •

1 <http://rtais.wto.org/UI/PublicMaintainRTAHome.aspx>.



2. Las políticas comerciales de la UE para el sector cítrico

El acceso al mercado comunitario desde países terceros para los principales frutos cítricos —naranjas, mandarinas y limones²— está regulado por dos medidas. Por un lado, como en la mayoría de los productos, a las importaciones se les aplica un arancel *ad valorem* (un porcentaje del valor del producto) y por otro lado, estos tres productos están amparados por el precio de entrada. Otra característica a destacar es que ambos varían a lo largo del año, combinándose en un sistema de mayor protección en las épocas de producción doméstica más alta.

El mecanismo del precio de entrada consiste en un sistema de protección en el cual se establece por la UE un precio umbral para las importaciones. Cuando estas llegan a la frontera europea con un precio igual o superior al umbral, se les aplica únicamente el arancel *ad valorem* habitual indicado anteriormente. Pero si llegan por debajo, deben de pagar además un arancel específico (en euros por unidad). Cuanto más barato llega el producto, más alto es el arancel específico gravado, con un límite inferior llamado arancel equivalente máximo que está consolidado en la OMC. Tal como está definido el sistema, la medida tiene potencial para afectar a los precios y a las cantidades importadas, siendo un elemento crucial el nivel del precio umbral frente a los precios en frontera para cada origen. Así, los estudios empíricos vienen a concluir que la influencia del sistema es diferente para cada origen y producto (ver, entre otros, Agrosynergie, 2008; García Álvarez-Coque *et al.*, 2010; Goetz y Grethe, 2009 y 2010; Santeramo y Cioffi, 2012), si bien la literatura parece indicar que los efectos del sistema son de escasa entidad en naranjas y mandarinas, como veremos más adelante.

A modo de ejemplo, el Gráfico 1 muestra la evolución estacional de precio de entrada y aranceles *ad valorem* para las naranjas. Nótese que no se aplica el precio de entrada en los meses de verano con baja producción doméstica, en los que también se aplica un arancel más reducido que en los picos de la campaña productora europea.

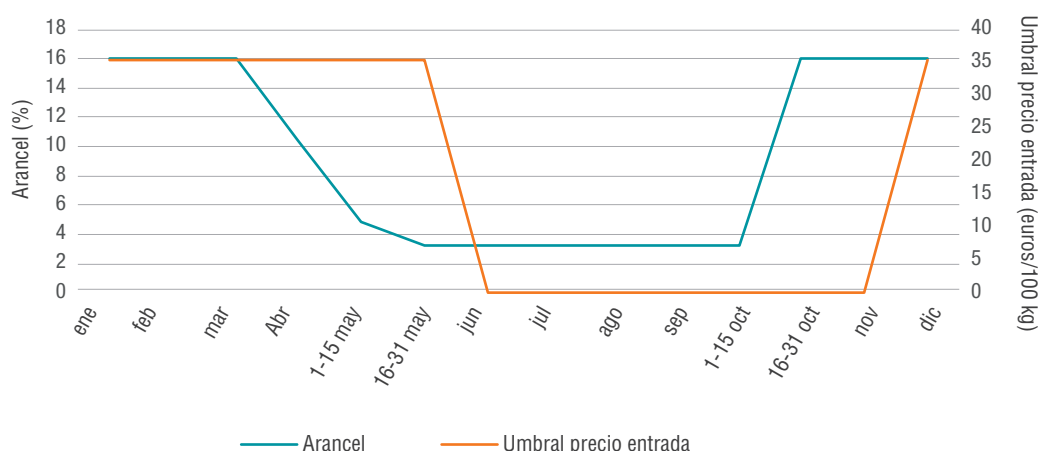
• • • • •

2 Bajo la denominación de mandarinas se engloban distintos pequeños cítricos, además de las propias mandarinas, como clementinas e híbridos varios.



Gráfico 1.

Evolución anual del arancel *ad valorem* y del umbral del precio de entrada para las naranjas



Fuente: DOCE. Elaboración propia.

3. Las preferencias otorgadas por la UE en cítricos

Las condiciones anteriores se aplican de forma general a los países terceros —condiciones nación más favorecida o NMF—. No obstante, en virtud de varios de los acuerdos bilaterales establecidos por la UE, se otorgan condiciones de acceso preferente al mercado europeo para algunos socios. Se sintetizan a continuación las mismas para algunos de ellos, teniendo en cuenta el nivel de amenaza que suponen para la citricultura española indicado en el primer capítulo de esta monografía».

3.1. Los países terceros mediterráneos (PTM)

Se trata de países con latitudes y condiciones agroclimáticas similares a las españolas para las producciones de cítricos, con las que compiten en la misma estación. Aunque las concesiones de la UE a estos países³ se suelen agrupar de manera conjunta, son resultado de negociaciones bilaterales y cada uno de ellos tiene condiciones de acceso parecidas, pero no iguales (Emlinger *et al.*, 2010; p. 600). Se trata de las diferentes actualizaciones de los Acuerdos de Asociación Euro-Mediterráneos, a la espera de la eventual conclusión de la constitución del área ampliada de libre comercio⁴. Adicionalmente, el caso de Turquía es diferente de los demás países del ámbito mediterráneo al ser formalmente candidata a la integración en la UE y tener una Unión Aduanera incompleta, con provisiones especiales para el caso de determinados productos agroalimentarios, cuya liberalización no está completada.

³ Tradicionalmente se entiende que los países terceros mediterráneos (o PTM) son los no europeos firmantes de la «Declaración de Barcelona» en 1995: Marruecos, Argelia, Túnez, Egipto, Israel, Jordania, Líbano, Palestina, Siria y Turquía.

⁴ *Deep and Comprehensive Free Trade Area (DCFTA)* es la denominación del espacio común en el ámbito mediterráneo que se está negociando con los PTM.



Las concesiones que la UE otorga son, en general, una reducción o una exoneración de los derechos *ad valorem* limitada cuantitativamente –un contingente arancelario– más una rebaja menor de ese derecho para volúmenes por encima del contingente. Además, en algunos casos, se prevé la reducción del precio de entrada, en ocasiones también con la cantidad limitada. Márquez y Martínez (2017) evalúan los efectos estáticos de estas preferencias en el caso marroquí, que es el PTM con concesiones más generosas en cítricos (Tabla 1).

Tabla 1.
Concesiones de la UE a los cítricos de países terceros mediterráneos

	Precio entrada reducido	Contingente precio entrada reducido	Reducción arancel <i>ad valorem</i> (%)	Contingente arancelario	Reducción <i>ad valorem</i> tras contingente (%)
Marruecos	Nar y cle	Cle: Sí	Nar, cle: 100	Nar: ilimitado Cle: contingente noviembre a febrero.	Cle: 80
Argelia	No	-	Nar, man, lim: 100	Ilimitado	-
Túnez	No	-	Nar, man, lim: 100	Man, lim: ilimitado	Nar: 80
Egipto	Nar	Nar: Sí	Nar: 100 (enero/mayo)	Nar: Sí (enero/mayo)	No
Israel	Nar	Nar: Sí	Nar, man, lim: 100	Nar, man, lim: sí. Lim (15 marzo/30 septiembre)	Nar, man: 60
Jordania	Nar y cle.	-	Agrios: 100	No	-
Libano	No	-	Nar, man: 60 Lim: 40	No	-
Palestina	No	-	Nar, man, lim: 100	Sí	Nar, man: 60 Lim: 40
Turquía	No	-	Cítricos: 100	No	-

* Siria tiene suspendido el acuerdo de cooperación para numerosos productos, estando el acuerdo de asociación –más moderno– concluido pero pendiente de firma, también por la situación política en el país. Los flujos comerciales se han desplomado en los últimos años, si bien en cítricos nunca fueron muy relevantes.

Nar: naranjas; Man: mandarinas; Cle: clementinas; Lim: limones.

Fuente: elaboración propia a partir del texto de los diferentes acuerdos.

3.2. La situación del sector marroquí

La relación entre los reinos de España y Marruecos va mucho más allá de los aspectos agrarios e incluso pesqueros, y esto condiciona fuertemente los términos del debate. España es, desde el año 2012, el primer socio comercial de Marruecos. Es nuestro segundo destino comercial fuera de la Unión Europea, detrás de los Estados Unidos. El 36 % de todo lo que exporta la Unión Europea a Marruecos es desde España, seguido por su histórica potencia colonial, Francia, por debajo del 20 %. Más de 800 empresas españolas están instaladas en el reino alauita, en sectores como la construcción, el turismo, los servicios financieros, los transportes, el textil, la energía o las telecomunicaciones (Bidar, 2019). A estas consideraciones económicas, hay que sumar el papel que juega Marruecos en el control de los flujos migratorios en el Mediterráneo.



Desde el punto de vista agrario, en general, Marruecos siempre ha sido un competidor para España y en particular, para Valencia con los cítricos y para Almería con las hortalizas. Incluso en los primeros años de nuestro ingreso en las comunidades europeas, cuando ya éramos oficialmente «Estado miembro», Marruecos seguía teniendo mejores condiciones de acceso al resto del mercado comunitario que las que tenía nuestro país.

España consiguió, por méritos propios y deméritos de nuestros vecinos alauitas, afianzar su papel y consolidarse como el actor esencial en el mercado de los cítricos. Sin embargo, la situación puede estar cambiando a raíz del «Plan Maroc Vert»⁵ adoptado en 2008.

La producción de cítricos pasó de 1,3 millones de toneladas en la campaña 2007/2008 a 2,3 millones en la campaña 2017/2018. Un 10 % de este incremento es imputable a la mejora en los rendimientos, pero el resto se debe al aumento de la superficie, desde las 85.000 ha hasta las 125.000 ha actuales, muy por encima del objetivo anunciado de 105.000 ha para el año 2018 (Ghouibi, 2018). Se ha producido también en Marruecos una «clementinización» de la producción de cítricos. Las clementinas son hoy el primer grupo cultivado (35 %), seguidos por las Maroc Late (21 %) y las náveles (18 %)⁶.

Marruecos exporta hoy unas 500.000 toneladas. El mercado europeo sigue siendo el primer destino, hacia el cual se dirigen el 40 % de las exportaciones. El sistema de precio de entrada en el caso de los cítricos no genera una protección particular al estar estos muy por debajo de los precios normales, incluso deprimidos, de mercado.

Le sigue el mercado ruso (35 %), en alza a raíz del embargo decretado sobre las importaciones de productos europeos y a pesar de lo difícil que es en este mercado establecer relaciones comerciales de confianza y estables. Otros mercados importantes son Canadá y Estados Unidos con un 10 % cada uno.

Las previsiones existentes señalan que en el año 2021 la producción superará los 3,2 millones de toneladas, debiendo el aumento de producción canalizarse principalmente hacia la exportación. Esta debería multiplicarse prácticamente por 3, hasta superar los 1,4 millones de toneladas.

Sin duda, el hecho de conseguir el mercado para el aumento de la producción es el talón de Aquiles de la aplicación del Plan Maroc Vert. Guennouni (2017) habla de un sector «siniestrado». Desde el punto de vista comercial, Marruecos se encuentra con la competencia, no solo española, sino turca y egipcia y, en menor medida, de Sudáfrica. Pero los problemas son también internos, logísticos de las centrales hortofrutícolas y de la cadena de frío, que no pueden hacer fácilmente frente al aumento de la producción (Jebha, 2017). La crisis exportadora se hizo notar a pesar de la subvención a las exportaciones que el gobierno marroquí daría –de 50 a 100 euros por tonelada– dependiendo de los destinos (Ghouibi, 2018).

• • • • •

5 <http://www.maroc.ma/es/content/plan-marruecos-verde-0>.

6 <http://www.agrimaroc.ma/2-millions-de-tonnes-dagrumes-produits-par-an-au-maroc/>.



3.3. Sudáfrica

Las concesiones a Sudáfrica se enmarcan en la actualidad dentro del Acuerdo de Asociación Económica (AAE) entre la UE y los países AAE de la Comunidad de Desarrollo del África Meridional. Entre estos seis países, Sudáfrica es claramente el que presenta un mayor potencial exportador a la UE⁷.

Queda fuera del acuerdo una reducción de los precios de entrada para los tres cítricos. Sin embargo, sí se prevé una ampliación del calendario con arancel cero para naranjas entre el 15 de octubre y el 30 de noviembre –con un desmantelamiento progresivo en 10 años a finalizar en 2025–. Se añade al periodo ya previamente liberalizado del 1 junio al 15 de octubre con el acuerdo anterior. Para percibir la magnitud de la reducción hay que considerar que el arancel NMF es del 3,2 % del 1 de junio al 15 de octubre, y del 16 % entre el 16 de octubre y el 30 de noviembre. De esta manera, la nueva concesión es significativa en cuanto al margen de preferencia concedido a Sudáfrica.

En el caso de mandarinas se han eliminado los aranceles existentes, cuyo nivel NMF es del 16 %, y para el limón también se han suprimido entre mayo y octubre. En esos periodos, el arancel NMF está en el 6,4 %.

Por otro lado, hay que hacer notar que, pese a que los cítricos están en el grupo de productos que mantienen el precio de entrada, en los meses en los que este mecanismo está activo, se reportan escasas exportaciones sudafricanas a la UE debido a su estacionalidad de la producción, por lo que el precio de entrada realmente influye poco en las exportaciones cítricas de Sudáfrica a la UE.

3.4. La situación del sector sudafricano

La liberalización del mercado citrícola, a finales de los 90, ha desmantelado el *South African Cooperative Exchange Board* y empoderado a los grandes productores para que puedan desarrollar su producción (Mather y Greenberg, 2003). Estos son los que producen para la exportación (Dlikilili y van Rooyen, 2018)

Desde entonces, el crecimiento de la producción ha sido promovido por la exportación, que canaliza hoy el 80 % de la misma en volumen y más del 90 % en valor, siendo Estados Unidos el primer mercado, ya que gozan allí de una exención completa de derechos de aduanas (USDA, 2019).

Todavía hoy, las naranjas aportan algo menos del 60 % de la producción, pero se está produciendo un triple fenómeno: una «clementinización» primero; una «limonización» luego y, por último, el desarrollo de las variedades tardías, que son las que compiten con las precoces del hemisferio norte. La competencia comercial se ve agravada por la globalmente mejor calidad de las variedades tardías, su buena aptitud para la conservación y la tendencia, desgraciadamente no infrecuente, por parte de algunos operadores españoles a intentar poner en el mercado precozmente productos, aunque no hayan alcanzado un grado de madurez suficiente.

• • • • •

7 Los otros países AAE de la Comunidad de Desarrollo del África Meridional son Botsuana, Lesoto, Mozambique, Namibia y Suazilandia.



Aunque los crecientes volúmenes (y la mayor competencia en los mercados) auguren una disminución de la rentabilidad de los cítricos para los productores sudafricanos, particularmente los limones y las clementinas como hemos señalado⁸, las exportaciones deberían seguir aumentando en los próximos años debido a la entrada en producción de nuevas plantaciones. Estamos hablando de ritmo anual de crecimiento por encima del 10 % en limones y casi del 20 % en pequeños cítricos tardíos⁹.

Dos incógnitas principales deben tenerse en cuenta. La primera es el *brexit* y sus posibles consecuencias. Cabe esperar un resurgir con fuerza de la relación comercial tradicional entre África del Sur y el Reino Unido, sobre todo en el caso de un *brexit* duro. La competencia se recrudecería en el mercado británico, especialmente en los primeros meses de la campaña del hemisferio norte.

El segundo está relacionado con el tema fitosanitario y, muy en particular, la amenaza que representa el *Citrus greening* o *Huanglongbing* (HLB) –ver Capítulo 13 de Barbé *et al.* para una detallada exposición de los potenciales riesgos fitosanitarios–. Como señala el Comité de Gestión de Cítricos, «es la principal amenaza de la citricultura, pero el Mediterráneo es la única gran área productiva que, de momento, no se ha visto afectada por la irrupción de esta bacteria». Esta plaga estuvo en el centro del debate del Citrus Grower Association CGA Summit 2019 que tuvo lugar en Port Elizabeth en marzo. La prevención es muy difícil porque la planta puede estar infectada durante años antes de que la enfermedad se manifieste. El tratamiento que la UE establezca para otras plagas y enfermedades presentes en Sudáfrica como la «Mancha negra» *Citrus Black Spot* y la polilla *Thaumatotibia leucotreta* son también cruciales para la sanidad vegetal del sector español.

3.5. Mercosur

Las negociaciones entre la Unión Europea y Mercosur han terminado en acuerdo. Ahora se abre un largo proceso de ratificación en ambas orillas del océano Atlántico. En Europa, le toca el turno al Consejo de Ministros europeos, al Parlamento Europeo y a los parlamentos nacionales que lo tienen que ratificar para su entrada en vigor definitiva, ya que se trata de un acuerdo global que va más allá de los aspectos comerciales. Además de los capítulos clásicos, como reglas de origen y aranceles, aborda temas como el apoyo a las pequeñas y medianas empresas, el desarrollo sostenible, los convenios de la Organización Internacional del Trabajo, las nuevas tecnologías, el acceso a los contratos públicos o las empresas públicas¹⁰.

El Gobierno español ha sido uno de los motores de la negociación y se puede anticipar que el Parlamento nacional apoyará claramente el acuerdo. El silencio de los (actuales¹¹) partidos de la oposición al respecto, cuando todo vale o casi para la batalla política, es atronador. El que calla otorga.

• • • • •

8 <https://www.freshplaza.com/article/9105989/south-africa-inevitable-diminishing-citrus-returns-as-volumes-keep-growing/>.

9 <https://www.freshfruitportal.com/news/2019/03/15/south-africa-consecutive-record-citrus-crop-expected-amid-lemon-soft-citrus-uptick/>.

10 Para disponer de información de primera mano sobre el contenido del acuerdo se puede consultar la página web de la Comisión Europea <http://ec.europa.eu/trade/policy/in-focus/eu-mercosur-association-agreement/>.

11 Este capítulo ha sido cerrado antes de las elecciones generales del 10 de noviembre 2019.



A la hora de escribir este capítulo, no disponemos del texto final del Acuerdo y, como siempre, el diablo está en los detalles. Parece que queda claro que el acuerdo no incluye a los cítricos, frescos o procesados, entre los productos sensibles y que, por lo tanto, su comercio por ambos lados debería estar liberalizado. Pero no sabemos si, por ejemplo, el mecanismo del precio de entrada sigue vigente, si bien en la última propuesta europea ya no figuraba dicho precio de entrada para los limones argentinos. Junto con los tomates marroquíes, este es uno de los pocos productos en el que dicho mecanismo sí desempeñaba su papel de alerta ante perturbaciones de mercado.

No cabe entrar aquí en un análisis de dicho acuerdo. La Comisión ha anunciado, y es una buena noticia, que los productos que se importarán deberán satisfacer las mismas exigencias que las que se imponen a los productos europeos. Esto quiere decir que, por ejemplo, se tendrán que respetar los límites máximos de residuos vigentes en Europa, incluyendo el «nivel cero» de los productos cuyo uso no está autorizado en Europa. Pero siguen vigentes las diferencias de costes de producción generadas por el uso de dichos productos prohibidos si sus residuos no están presentes en el producto final.

Ex ante, las principales tensiones comerciales se deberían notar en el mercado de los limones (a espera de lo que pase con el precio de entrada), que se vendrían a sumar al auge ya mencionado de la producción surafricana, y en el de los zumos de naranja. Aunque la exportación brasileña es sobre todo de zumo de naranja concentrado y congelado, cabe pensar en una mayor competencia también en los zumos refrigerados.

4. En conclusión

Si hubiera una buena coordinación y complementariedad entre las producciones de los dos hemisferios, la presencia en contraestación de productos de Mercosur (o de Sudáfrica) sería menos conflictiva. Algunos pasos se han dado en esta dirección, con la participación de los productores del hemisferio sur en las reuniones de los grupos de expertos correspondientes en la Comisión Europea o con los encuentros amparados por la principal organización europea representativa del sector, FRESHFEL¹², entre los productores de ambos hemisferios. Pero la experiencia de estos últimos años nos enseña que la cola del hemisferio sur puede alargarse en los meses de producción del hemisferio norte.

Distintos factores vienen a reforzar esta tendencia. Nos vamos a permitir nombrar aquí a tres. El primero es la tendencia generalizada hacia la ampliación del periodo de comercialización, hacia la precocidad en el hemisferio norte (en España y, en primer lugar, en la Comunitat Valenciana) y hacia las variedades tardías en el sur. El segundo es el hecho que las variedades tardías hoy disponibles en el mercado, no solo tienen mejor calidad gustativa y comercial que las tempranas, sino que se pueden conservar en buenas condiciones. El tercero es la histórica costumbre de algunos operadores españoles, y valencianos, de introducir en el mercado productos antes de su plena maduración comercial.

Estamos hoy en un mercado globalizado, con productos presentes durante todo el año y operadores comerciales globales —algunos de ellos valencianos— que se abastecen todo el año de distintos

• • • • •

¹² <https://freshfel.org/>.



orígenes para poder así servir a sus clientes. La calidad del producto, su fiabilidad y su estabilidad son factores comerciales que permiten capturar y consolidar a los clientes, evidentemente junto con el factor precio.

En el ámbito productivo cabe predecir la ampliación del fenómeno ya observado de la marginación y el abandono de las parcelas minifundistas. El salto tecnológico que va a vivir el sector en los próximos años, con la generalización de los drones, el *big data* y la agricultura 4.0, va a acelerar este proceso. El primer debate, pero es político, es si, en qué medida y cómo, en su caso, este salto tecnológico puede ser compatible con una agricultura vertebradora del territorio, en gran medida familiar. La reciente Ley de Estructuras Agrarias de la Comunitat Valenciana pone a disposición del sector varias medidas como la Red de Tierras o las Iniciativas de Gestión en Común (ver capítulo 4 de José M. García Álvarez-Coque y Lorena Tudela Marco), que pueden favorecer la existencia de explotaciones de tamaños viables con gestión profesional, mediante diferentes fórmulas.

El segundo debate, no exento de interconexión con el primero, es que el futuro será de los operadores competentes, profesionales, capaces de construir relación de confianza con sus clientes. Esto es válido tanto para el productor agrario, con su empresa comercializadora cooperativa o privada, como para dicha empresa comercializadora con sus clientes. Los comportamientos oportunistas eran posibles en mercados en los cuales se disfrutaba de una posición prácticamente insustituible pero no tienen recorrido en mercados globalizados.

España —y la Comunitat Valenciana, en particular— ha sido y es todavía el líder comercial en el mercado mundial de los cítricos. El liderazgo se construye poco a poco, pero se puede perder rápidamente si no se ejerce, promoviendo nuevos mercados, nuevos productos, nuevas estrategias comerciales y productivas, y mejoras constantes de la calidad productiva y comercial.

Nadie se extrañará entonces que terminemos estas conclusiones subrayando el necesario rigor productivo y comercial, destacando la importancia de la profesionalidad en el quehacer productivo, insistiendo en la necesidad de la organización y coordinación de la producción y la vertebración de la cadena alimentaria.

Referencias bibliográficas

AGROSYNERGIE (2008): *Evaluation of the system of entry prices and export refunds in the fruit and vegetables sector*. European Commission, Agricultural and Rural Development Evaluation.

BIDAR, Y. (2019): *Les relations économiques et commerciales entre le Maroc et l'Espagne au beau fixe* *Huffpostmaghreb* 12/02/2019. Disponible en: https://www.huffpostmaghreb.com/entry/quid-des-relations-economiques-et-commerciales-entre-le-maroc-et-lespagne-en-2018_mg_5c618dace4b0eec79b26487d.

DLIKILILI, X. y VAN ROOYEN, J. (2018): «Measuring the competitive trends of the South African citrus industry IFPRI SA-TIED»; *Working Paper* 11.



EMLINGER, C.; CHEVASSUS LOZA, E. y JACQUET, F. (2010): «Fruit and vegetable access to EU markets: Dissecting tariffs faced by Mediterranean countries»; *Food Policy* 35(6); pp. 599-611.

GARCÍA ÁLVAREZ-COQUE, J. M.; MARTINEZ-GOMEZ, V. y VILLANUEVA, M. (2010): «Seasonal protection of F&V imports in the EU: impacts of the entry price system»; *Agricultural Economics* 41(2); pp. 205-218.

GHOUIBI, A. (2018): «Pourquoi le Maroc jette ses oranges?»; *Leconomiste* 18/12/2018. Disponible en: <https://www.leconomiste.com/article/1038104-pourquoi-le-maroc-jette-ses-oranges>.

GOETZ, L. y GRETHE, H. (2009): «The EU entry price system for fresh fruits and vegetables—Paper tiger or powerful market barrier?»; *Food Policy* 34; pp. 81-93.

GOETZ, L. y GRETHE, H. (2010): «The entry price system for fresh fruit and vegetable exports from China to the EU—Breaking a fly on the wheel?»; *China Economic Review* 21; pp. 377-393.

GUENNOUNI, A. (2017): «Agrumes, quelle visibilité pour une filière sinistrée?»; *Agriculture du Maghreb*. Disponible en: <http://www.agri-mag.com/2017/06/agrumes-surproduction-commercialisation/>.

JEBHA, Y. (2017): «La crise actuelle, analysée par un professionnel averti Agriculture du Maghreb»; Disponible en: <http://www.agri-mag.com/2017/06/agrumes-surproduction-commercialisation/>.

MÁRQUEZ, L. y MARTÍNEZ, V. (2017): «Efectos de las preferencias comerciales en frutas y hortalizas otorgadas a Marruecos por la UE: ¿crean o desvían comercio?»; *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* 246; pp. 85-114.

MATHER, C. y GREENBERG, S. (2003): «Market Liberalisation in Post-Apartheid South Africa: The Restructuring of Citrus Exports after 'Deregulation'»; *Journal of Southern African Studies* 29(2); pp. 393-412. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/03057070306210>.

SANTERAMO, F. G. y CIOFFI, A. (2012): «The entry price threshold in EU agriculture: Deterrent or barrier?»; *Journal of Policy Modeling* 34(5); pp. 691-704.

USDA (2019): *South Africa - Republic of Citrus Semi-annual: Bullish Trend in South African Soft Citrus and Lemon Exports Continues GAIN report SA 1919*.



Potencial de las organizaciones de productores de frutas y hortalizas (OPFH)

José Miguel Ferrer Arranz
Ingeniero agrónomo y consultor

1. Análisis de la situación actual: datos más recientes de implantación de las OPFH

Las últimas referencias publicadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA)¹ relativas al grado de concentración de oferta alcanzado por las organizaciones de productores de frutas y hortalizas (OPFH) en la Unión Europea (UE) son del año 2013 (y se refieren a 2012). Previamente, hay que señalar que para medir el grado de concentración de oferta de las OPFH en un mercado, la UE utiliza el concepto de grado de organización, que se calcula² en valor de la producción comercializada (VPC) como el cociente entre: VPC de la producción de OPFH/VPC total nacional de frutas y hortalizas. En este trabajo haremos referencia a datos europeos, españoles y a los de la principal área citrícola de nuestro país, la Comunitat Valenciana. Sin embargo, muchas de las recomendaciones son aplicables a las OPFH del conjunto de España.

El grado de organización en valor en la UE estaba estabilizado en torno al 45 % en los años 2000. En 2012, el número de OPFH en la UE era de 1.643 y gestionaban un 46 % del valor de la producción hortofrutícola total.

España era el Estado miembro con mayor número de OPFH, con un total de 595, aglutinando el 36 % del total de la UE. A continuación, se situaba Italia con 280, seguida por Francia con 251. De los 27 Estados miembros (EEMM), 22 de ellos habían reconocido alguna OPFH en su territorio, no existiendo en Malta, Estonia, Lituania, Luxemburgo y Eslovenia.

• • • • •

¹ MAPA (2013): *Informe sobre organizaciones de productores de frutas y hortalizas* (2009 a 2013). Disponible en https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/regulacion-de-los-mercados/informesobrelasorganizacionesdeproductoresdefrutasyhortalizas_tcm30-135430.pdf.

² Este grado en valor es un cociente entre el VPC de las OPFH, calculado con precios de producto confeccionado a salida OPFH y el valor total nacional, que se obtiene a partir de los precios percibidos por el agricultor (producto por tanto sin confeccionar, en una posición anterior a la salida OPFH). Esta diferencia en las posiciones de cálculo origina un grado de organización en porcentaje mayor que el que se obtiene a partir de otros parámetros como el volumen comercializado.



Como se ha indicado, el grado de organización medio de la UE ascendía al 46 %, si bien el de los principales EEMM productores permanecía por encima de este valor, Italia 59 %, España 63 % y Francia 50 %.

Con datos del MAPA de mayo de 2017³ pero relativos a 2015, el grado de organización en España era del 50 %, con 555 OPFH reconocidas, de las cuales el 90 % tenían menos de 500 socios, el 60 % entre 21 y 500 socios, y solo 23 con más de 1.000 socios, que agrupaban a más del 50 % de los socios totales. El cálculo en volumen (no en valor) se situaba en el 49 % y en cítricos era del 40 %.

Por valor de la producción comercializada, el 41 % de las OPFH tenían menos de 5 millones de euros y representaban el 7 % del VPC total, mientras que por el otro extremo solo 7 OPFH alcanzaban más de 100 millones de euros y suponían el 13 % del VPC total.

La media de VPC por OPFH española en comparación con otros EEMM de la UE refleja la menor dimensión de las españolas (Tabla 1).

Tabla 1.
Media de VPC por OPFH en España comparada con otros Estados miembros de la UE. En millones de euros

España	Francia	Italia	Bélgica	Países Bajos	UE-28
11	12	20	66	166	13

Fuente: elaboración propia.

Las cifras de la Comunitat Valenciana a junio de 2017⁴ eran de 125 OPFH reconocidas (el 21 % del número total de las españolas), aunque en 2013 sumaban 152 (tendencia decreciente). Por fórmula jurídica, el 54 % eran sociedades cooperativas, el 41 % sociedades agrarias de transformación (SAT) y el 5 % sociedades mercantiles. El 62 % tenían ámbito autonómico y el 37 % supraautonómico.

Complementariamente, la media 2013-2016 del VPC de todas las OPFH con programa operativo (PO) aprobado de la Comunitat Valenciana se situaba en 961 millones de euros. Contando con que las OPFH con PO aprobado son en número el 85 % del total, una estimación proporcional para todas las organizaciones nos situaría sobre los 1.100 millones de euros. El VPC medio por OPFH en el periodo 2013-2016 era de 7,8 millones de euros, con tendencia creciente en el periodo considerado. La ayuda por PO total gestionada en la Comunitat Valenciana también presentaba una línea de crecimiento, pero con mayor estabilidad: 36-38 millones de euros y el 3,8 % del VPC.

En 2016, por estratos, el 32 % de las OPFH valencianas con PO tenían un VPC inferior a 3 millones de euros y el 60 % de las OPFH se situarían por debajo de los 6 millones de euros. Solo un 11 % de las OPFH comercializaban por encima de los 20 millones de euros y representaban el 46,5 % del

• • • • •

3 MIRANDA SOTILLOS, F. (2017): «Importancia y balance de las organizaciones de productores y programas operativos para el sector hortofrutícola español»; Jornada: *Importancia en España de la OCMA para el sector de F y H*. Madrid.

4 Aportados por Generalitat Valenciana. Asamblea Sectorial FECOAV junio 2017.



total de la VPC. Las de menos de 6 millones de euros solo computaban el 15 % del total del valor comercializado global.

A falta de cifras oficiales, las 125 OPFH reconocidas en la Comunitat Valenciana en 2016 se estima que agrupaban una superficie aproximada de 120.000 ha, un volumen comercializado de 2,5 millones de toneladas y un VPC de 1.100 millones de euros. Sobre la producción regional, las cifras de volumen controlado por las OPFH valencianas representan aproximadamente el 50 %, al mismo nivel que la cifra nacional. El 30 % de las OPFH reconocidas lo son por la categoría V «Cítricos», aunque hay entidades en la categoría I general de frutas y hortalizas que también comercializan cítricos.

Con ligeras diferencias, pero coincidente en lo básico, el diagnóstico de la situación en materia de reconocimiento de OPFH en España y en la Comunitat Valenciana puede resumirse en las siguientes cuestiones:

- a) Las OPFH son una figura clave en la normativa para la concentración de la oferta de la producción. En definitiva, para mejorar la posición económica de los agricultores y estabilizar los mercados pero todavía sin capacidad para influir en ellos.

Las expectativas de la Comisión Europea, contenidas en el Informe del Tribunal de Cuentas del año 2000, eran alcanzar con las OPFH un 60 % del VPC comunitario al final de dicho año. Como se ha indicado, en 2012 esta cifra estaba en el 46 %, por tanto, el problema no es nuevo, se mejora en la implantación pero no se llega a poder modificar el funcionamiento del mercado.

- b) Teniendo en cuenta el factor tamaño, el número de OPFH reconocidas puede considerarse como excesivamente alto (España 555 y la Comunitat Valenciana 125). España es el primer país de la UE por número de OPFH y la Comunitat Valenciana igualmente a escala nacional.
- c) No obstante lo anterior, se constata una tendencia a la reducción del número de OPFH reconocidas y a un incremento de su tamaño en valor de la producción comercializada, aunque las ventas medias por OPFH en España (11 millones de euros) y en la Comunitat Valenciana (8 millones de euros) son inferiores a la media europea y a los de otros países productores de nuestro entorno.
- d) Por estratos, la Comunitat Valenciana tiene un 60 % de OPFH con VPC inferior a 6 millones de euros (el porcentaje se mantiene desde el periodo 2008-2012 con ligeras variaciones 61-62 %), mientras que en España el 41 % están por debajo de 5 millones de euros. Son, por tanto, mayoritarias las entidades de pequeño tamaño comercial, lo que dificulta su capacidad de negociación con la demanda organizada. Aunque las OPFH producen un efecto de concentración del productor en origen, la conjunción de un número alto de OPFH con tamaño pequeño, contribuye a desconcentrar la oferta mayorista.

En nuestra opinión, globalmente, se detecta un cierto agotamiento del modelo de OPFH que diseñan los reglamentos y la normativa de desarrollo española (muy cerrado, excesivamente burocratizado). Hay pocos nuevos reconocimientos y, como se ha indicado, el número de OPFH reconocidas disminuye



(hay más bajas que altas) en España y en la Comunitat Valenciana, aunque las que quedan van aumentando de tamaño en valor.

2. Escenarios futuros: potencial de las OPFH para acoger a más productores y paliar las crisis de mercado

El principal problema al que se enfrenta el productor hortofrutícola español en el proceso de comercialización es el derivado de una demanda concentrada, que es capaz de fijar en el canal los precios finales de venta y afectar a los márgenes de cada eslabón comercial sin tener en cuenta sus costes.

Para luchar contra estos problemas, la normativa comunitaria convierte en piedra angular la figura de las OPFH, pero para que estas pudieran cumplir sus fines deberían alcanzar un grado de organización sectorial muy elevado. No se trataría de un problema exclusivamente español, dado que las cifras de Estados miembros como Francia e Italia son muy semejantes, y en toda la UE solo Países Bajos y Bélgica presentan niveles más elevados.

Pese a que a lo largo del tiempo el marco normativo español ha ido dando pasos en la línea de lograr una mayor flexibilización en las condiciones para el reconocimiento de OPFH, en nuestra opinión, sigue pesando excesivamente que el modelo está demasiado inspirado en el asociacionismo tradicional.

De las referencias ofrecidas en la primera parte de este trabajo se deduce que mayoritariamente las OPFH reconocidas en España son pequeñas. El reglamento preveía la figura de las asociaciones de organizaciones de productores (AOPFH) orientadas hacia la comercialización a un nivel superior y su existencia sería compatible con el mantenimiento de OPFH de pequeño tamaño como las actuales, e incluso tienen un tratamiento favorable desde el punto de vista de competencia, pero no parece que esta vía tenga un recorrido importante en nuestro país, aunque ha sido utilizada en otros EEMM⁵.

Si el 60 % de las OPFH de la Comunitat Valenciana tienen un valor de la producción comercializada inferior a 6 millones de euros y una dimensión moda en cítricos alrededor de las 10.000-20.000 toneladas comercializadas, hay una repercusión importante de los gastos de comercialización que deben ser soportados por cantidades comercializadas relativamente pequeñas. Incluyendo los costes de la recolección, muy importantes en el sector cítrico, estas deducciones pueden alcanzar hasta un 40 % de los ingresos obtenidos por la venta de los productos. La normativa concede ayudas a los miembros de las OPFH de las que no disponen los productores no asociados, a través de los programas y fondos operativos (PO y FO). Algunos autores (Ferrer, 2003) consideran que las ayudas comunitarias contribuyen a disminuir los gastos inherentes al proceso de comercialización y estiman que esta aportación se situaría en torno al 5 % del valor de la producción.

• • • • •

5 Italia y Francia, concretamente. En España hay 7 AOPFH reconocidas y en la Comunitat Valenciana 3: en el sector cooperativo, ANECOOP para producto fresco y AGRICONSA para el producto transformado, y en el sector comercial privado, la AOP del Comité de Gestión de Cítricos, cuya finalidad no es comercializar sino fijar normas comunes para sus asociados.



Una de las causas que podrían explicar la falta de una afiliación masiva a las OPFH sería que el modelo no proporciona una rentabilidad diferencial al productor agrario frente a modelos alternativos. En primer lugar, porque en sí mismo no la aporta por las características de su propia gestión comercial; en segundo lugar, porque la contribución de las ayudas de los PO y FO es insuficiente para aportar un diferencial significativo de rentabilidad en la comercialización; y por último, porque en un mercado desequilibrado en que el precio se fija por el cliente, el proceso de puesta en común perjudica a la fruta de mejor calidad y la penaliza en el conjunto de la comercialización.

Además, los miembros de las OPFH soportan costes adicionales como consecuencia de la estructura administrativa que se exige para su reconocimiento⁶, pero también porque hay cuotas de acceso (capital social) al servicio de comercialización, que actúan como barrera para la afiliación cuando alcanzan niveles elevados, lo que ocurre en entidades antiguas y con alto patrimonio social.

En la medida en que el productor considere que las OPFH contribuyen a incrementar sus ingresos serán valoradas. El aumento de renta se producirá de una manera indirecta, cuando las economías de escala y la inyección de ayudas canalizadas a través de ellas sean capaces de mejorar los resultados de la comercialización. Como corolario obtenemos que, si la comercialización es ineficiente, la OPFH no será capaz de trasladar al productor asociado dicho diferencial de ingresos y en consecuencia la apetencia del mismo por asociarse se verá afectada.

De los resultados obtenidos, en grado de organización conseguido, puede deducirse también que canalizar las ayudas solo para los productores asociados en las OPFH tampoco consigue impulsar la afiliación, porque la cuantía de la ayuda es baja en comparación con los resultados obtenidos del mercado. Solo la seguridad de cobro que garantiza una OPFH se constituye como una fortaleza capaz de compensar los resultados económicos de la comercialización no asociativa.

Podemos concluir que, probablemente, una de las razones por la que el modelo de OPFH no se universaliza es porque los costes adicionales de asociarse no se ven remunerados con ingresos mayores (vía mercados o ayudas) que consigan un diferencial significativamente positivo frente a los modelos alternativos existentes.

En segundo lugar, en defecto de la rentabilidad diferencial cabría analizar la influencia de la cobertura que las OPFH ofrecen en caso de crisis de mercado a través de las medidas de prevención y gestión previstas en los PO y FO, y a las que no pueden acceder los productores no asociados⁷.

Con información de PO y FO del FEGA⁸, en 2017 se retiraron en España 66.203 t, de las cuales un 48 % tuvo como destino la distribución gratuita a entidades caritativas, el 41 % a alimentación animal y el 11 % restante a biodegradación o compostaje. Excluyendo a las patatas (que no forman parte

• • • • •

⁶ Los órganos gestores suelen exigir una estructura mínima de 3-4 personas: encargado de campo, administrativo, gerente y responsable comercial, para dar por válidos los medios para la gestión comercial que se indican en el reglamento.

⁷ A diferencia de la normativa anterior, donde las medidas de regulación de mercados eran independientes y consistían en indemnizaciones por los productos retirados del mercado, a partir de la reforma de la OCMFH de 1997, las medidas de prevención y gestión de crisis pasan a integrarse en los PO, con el doble efecto de que los productores no asociados no reciben las ayudas para modernizar sus explotaciones, pero tampoco pueden acceder a las ayudas por los productos retirados del mercado.

⁸ FEGA (2019): *Ayudas a los programas operativos de las organizaciones de productores de frutas y hortalizas*. Anualidad 2017. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.



de las frutas y hortalizas en la Organización Común de Mercados Agrarios –OCMA–), la producción española de frutas y hortalizas se sitúa como media del periodo 2014-2016⁹ en unos 25 millones de toneladas, por lo que la retirada ha afectado al 0,26 % de la producción total. En cuanto a las medidas de prevención (no recolección y cosecha en verde) han actuado, según la misma fuente, en 779,5 ha, que sobre las 800.000 ha del sector representan menos del 0,1 % de la superficie de cultivo española¹⁰.

Parece evidente que las medidas de regulación del mercado de la OCMA se muestran impotentes para variar las tendencias bajistas del mismo, como se ha demostrado en la crisis citrícola de 2018/2019, donde el cupo de 50.000 toneladas habilitado para distribución gratuita de zumo ha tenido graves dificultades para completarse y no ha mejorado la situación preexistente. Desde este punto de vista, el acceso exclusivo a través de las OPFH a la cobertura de las crisis de mercado tampoco parece resultar determinante para mejorar las cifras de afiliación.

Por tanto, en este apartado, los escenarios futuros que se vislumbran inducen a que solo en la medida en que las OPFH, a través de reformas de sus modelos de gestión comercial, sean capaces de crear un diferencial positivo de rentabilidad frente a modelos alternativos serán atractivas para el productor asociado y, por otra parte, parece necesario introducir modificaciones en las medidas de prevención y gestión de crisis incluidas en los PO para hacerlas más utilizables, o incluso extenderlas a todos los productores, si es que realmente se pretende que sean mecanismos de regulación sectorial efectivos.

3. Recomendaciones a corto y medio plazo

Según su normativa reguladora, las OPFH tienen que contribuir a la agrupación de la oferta, la comercialización de la producción, la mejora de la actuación medioambiental y la prevención y gestión de crisis de mercado. Cabe reflexionar sobre los elementos que constituyen los requisitos para poder crear una OPFH y proponer cambios en la formulación vigente, que mejoren su implantación sectorial para que realmente constituyan mecanismos efectivos de impulso y regulación.

a) Mínimos para reconocimiento (socios y volumen/valor comercializado)

La fijación de mínimos bajos da como resultado inicial la formación de entidades reconocidas de pequeño tamaño. El incremento legal de esos mínimos podría forzar una integración de entidades de pequeño tamaño en otras ya existentes, aunque de entrada disminuiría el número de entidades reconocidas, y el grado de organización del sector.

En España, los mínimos de volumen o valor para el reconocimiento están fijados desde el año 1997 y no se han modificado en este periodo. Desde el sector no hay unanimidad, y así como hay voces que reclaman su elevación, adecuándolos a cifras de viabilidad comercial

• • • • •

9 FEPEX (2018): *Informe económico del sector de frutas y hortalizas en España*.

10 La referencia se ha hecho sobre la producción total española y en OPFH solo está aproximadamente un 50 %, pero, aunque se doblaran las cifras citadas, continuarían siendo excesivamente bajas y lejos del 5 % como media de los 3 años anteriores, que es el máximo que se fija en el reglamento.



mas actuales¹¹, también las hay que prefieren mantener la barrera de entrada baja y que sea el mercado quien marque las posibilidades de crecimiento futuro de cada entidad. Es una cuestión abierta sobre la que se deberá tomar una decisión.

b) Periodo mínimo de adhesión: 3 años

La normativa comunitaria fija un periodo mínimo de adhesión de los miembros a las OPFH de 1 año. Actualmente, el modelo español lo cifra en 3 años y deja abierta la alternativa de una duración inferior, pero en unas condiciones que lo inhabilitan en la práctica. Muchas sociedades cooperativas (fórmula jurídica mayoritaria entre las OPFH) tienen periodos de 5 años.

Los periodos de adhesión largos constituyen una barrera para la afiliación, en la medida que impiden que los posibles socios entren «a prueba» y puedan quedarse posteriormente si los resultados les satisfacen económicamente, o darse de baja si esto no ocurre. Si hubiera mayor flexibilidad en las entradas y salidas, las OPFH existentes competirían entre sí para captar a nuevos socios.

La Ley de Cooperativas valenciana contempla los socios temporales¹² precisamente como una forma de mejorar la afiliación por la vía de la prueba, pero la normativa de OPFH limita tanto esta posibilidad que, como hemos indicado, la convierte en inaplicable¹³.

La reducción del periodo de adhesión podría ser una fórmula que estimulase la afiliación a las OPFH y se trata de una decisión española.

c) Estructura y actividades

El modelo de OPFH que diseña el reglamento para las organizaciones de productores es un modelo «pesado» que exige disponer del personal, de las infraestructuras y del equipamiento para todas estas funciones:

- Conocimiento de la producción de sus miembros;
- disponer de medios técnicos de recogida, clasificación, almacenamiento y acondicionamiento de la producción de sus miembros;
- proceder a la comercialización de la producción de sus miembros, es decir, a la puesta en mercado, que incluirá la decisión sobre el producto que vaya a venderse, la forma de

• • • • • • • • • •

¹¹ Las 2.500 t exigidas en cítricos son totalmente insuficientes para suministrar un programa comercial en cantidad y variedad a una gran superficie, lo que se traduce en problemas iniciales de rentabilidad de las liquidaciones obtenidas, fugas de socios y un círculo vicioso, ya que si hay menos producción, esta soporta mayores gastos de comercialización y, por tanto, disminuye el valor de las liquidaciones a los socios.

¹² Decreto Legislativo 2/2015, de 15 de mayo, del Consell, por el que aprueba el texto refundido de la Ley de Cooperativas de la Comunitat Valenciana. Artículo 19.3.

¹³ Deben figurar en un registro aparte, no computan a efectos de mínimos, su VPC no podrá representar más del 20 % del total de la organización, debiendo considerarse como compras a terceros el importe que sobrepase de dicho porcentaje, no podrán suponer más del 20 % de los miembros totales, y ni ellos ni sus explotaciones podrán estar en estas circunstancias de adhesión en una organización más de dos años de cada seis.



venta y, salvo que la venta se realice por medio de subasta, la negociación de la cantidad y el precio.

Es muy difícil que una entidad pueda prosperar comercialmente de inicio en un mercado como el hortofrutícola, tan maduro y tan controlado por la gran distribución, si se le obliga a que con cargo a la venta del producto deba soportar los gastos en personal y en instalaciones que origina esta obligación reglamentaria.

La norma comunitaria debería ser suficientemente flexible para permitir OPFH de estructura más ligera y con menos gastos. Nos referimos a la posibilidad de reconocer OPFH de solo concentración de oferta, dejando que la puesta en mercado final se haga por otros operadores mejor situados en el mercado y que puedan ofrecer mas garantías de una comercialización rentable. De este modo, los productores concentrarían oferta, podrían optar a las ayudas de los PO y FO para la modernización de sus estructuras de producción, y se beneficiarían en caso de crisis de las medidas de retiradas del mercado. Cuestiones que actualmente no están al alcance del 50 % de la producción española y valenciana.

Se trata de una alternativa a estudiar, teniendo en cuenta que España ya ha hecho esta excepción de venta sin normalizar y sin exigencia de medios técnicos para las subastas de Almería, recogida como tal en el Real Decreto 532/2017 (Artículo 9.1).

d) Externalización

Si no se dispone de los medios para la gestión comercial en propiedad, el reglamento permite la posibilidad de externalizarlos con un tercero. Sin embargo, la normativa española es más restrictiva que la comunitaria y en este punto obliga a que en los casos en que así se haga, con carácter general, no se puede vender el producto al operador que ha prestado los servicios externalizados de acondicionamiento de la fruta. Igualmente impone cláusulas que son totalmente inviables en la practica comercial diaria¹⁴.

La normativa española restringe posibilidades de comercialización eficiente para supuestamente proteger de abusos a productores, que en una libre elección buscan alternativas más rentables al modelo tradicional asociativo. También es una cuestión propia de la regulación interna española, que puede modificarse sin alterar reglamentos.

4. Conclusiones

Con ser notable el grado de organización sectorial alcanzado por las OPFH en España y en sus zonas cítricas tradicionales, sigue siendo insuficiente si solo es capaz de involucrar a la mitad de la

• • • • •

¹⁴ Artículo 9. 4. RD 532/2017: la entidad contratada se compromete a remitir por escrito a la organización de productores la información que le permita evaluar y ejercer el control real sobre la actividad o actividades externalizadas. En caso de que la actividad externalizada sea la comercialización, esta información deberá incluir, de las transacciones comerciales llevadas a cabo por la entidad contratada, el tipo de producto que va a vender, la forma de venta, la cantidad y el precio de cada operación de venta.



producción hortofrutícola. Como consecuencia, los mecanismos de regulación de la oferta en forma de retiradas no son capaces de ordenar las crisis de mercado y estas acaban afectando a todos: asociados y no asociados.

Puede parecer que el modelo de OPFH que se ofrece a los productores comunitarios no termina de ser atractivo para una parte de los mismos y ello podría explicarse porque, aún con economías de escala y la contribución de las ayudas de los FO y PO, no es capaz de ofrecer un diferencial de rentabilidad que compense sus mayores costes sobre otros modelos alternativos. No obstante la afirmación anterior, las OPFH se consideran necesarias en la normativa hortofrutícola y por ello se debe seguir reconociendo su aportación a la concentración de oferta en la fase de producción y a la comercialización en común.

Por ultimo, sería necesario también analizar que puede estar fallando (diseño, aplicación, uso singular de las medidas por las OPFH sin gestión sectorial...) en los mecanismos previstos para prevenir y gestionar las crisis de mercado, si solo se usan para un 0,5 % de la producción nacional controlada por las propias OPFH sobre un máximo teórico del 5 % que se podría alcanzar.





Retos citrícolas y funcionamiento de la cadena alimentaria en la UE

Javier Guillem Carrau

Cortes Valencianas en servicios especiales

1. Introducción

El sector citrícola se enfrenta, como la agricultura europea en general, ante un debate sobre cuál es el modelo a desarrollar en términos de reestructuración y organización, y adaptación a los mercados.

En lo que respecta a la cadena alimentaria, los legisladores europeo, estatal y autonómico han cambiado su enfoque, adoptando reformas legales con instrumentos para fortalecer la posición del sector productivo respecto a la distribución.

Otros sectores productivos en determinados Estados miembros están ya sacando partido a las reformas legales operadas en materia de cadena alimentaria y han adaptado su ecosistema legal interno, permitiendo a los sectores aprovechar al máximo las potencialidades que ofrece el cambio de perspectiva legislativo, como es el caso de Francia o Alemania.

En este sentido, es relevante la sensibilización hacia la interpretación funcional del derecho de la competencia al sector agroalimentario por las autoridades de la competencia y por el propio sector, que permite beneficiarse del conjunto de excepciones, que en este momento se han configurado por el legislador europeo en el marco de la PAC y de la ayuda excepcional que suponen las nuevas normas específicas para el sector, adoptadas a escala europea, estatal y autonómica en materia de cadena alimentaria y en equilibrio de los distintos eslabones de la misma.

La explotación eficiente de este marco legal por los operadores y la Administración dará sin duda como resultado un desarrollo sectorial proactivo que conozca y utilice, por un lado, todas las herramientas que el legislador pone a su disposición en materia de cadena alimentaria y, por otro, el conocimiento que la Administración o el sector organizado en Interprofesión es capaz de concentrar en *big data*, para fortalecer la oferta, mejorar la calidad y la identidad de su producción, no solo para cubrir costes medios de producción sino para incrementar la porción del valor añadido que le corresponde, y facilitar que dicha renta se genere y se reinvierta en las zonas productivas en el marco de un aprovechamiento integral de la producción agraria.



Quizás esta introducción exceda del escueto objetivo de este capítulo, que se centra en el análisis de la situación del sector cítrico y de sus retos en el contexto de debate conocido como «funcionamiento de la cadena alimentaria», pero permite centrar la atención en la trascendencia que tiene esta polémica en la evolución del sector en las próximas décadas y en el afianzamiento de un sector productivo, el cítrico, que es crucial en gran parte del territorio de diversas comunidades autónomas, como son Andalucía, Murcia y Comunitat Valenciana, para el mantenimiento del medio rural y su tejido económico y empresarial como referencia inteligente de la tan traída soberanía alimentaria.

2. Competencia, mercado y evolución del derecho sectorial: la directiva

Un elemento que se pone de manifiesto en derecho comparado es que los principales socios comerciales de la UE tienen un enfoque distinto al de la PAC actual respecto a la aplicación del derecho de la competencia al sector agroalimentario y sobre la aproximación legal al funcionamiento de la cadena alimentaria. Así, por ejemplo, en el caso de Estados Unidos, la *Capper Volstead Act* da al productor el mismo derecho de negociación colectiva de las empresas y, para ello, establece la exención de aplicación de las normas Antitrust a las organizaciones de productores estadounidenses.

En cambio, dado que el Tratado de Funcionamiento de la UE establece un complejo equilibrio entre el derecho de la competencia (artículo 101) y la excepcionalidad del derecho de la política agrícola común (artículo 42), el legislador europeo ha establecido el conjunto de derogaciones específicas del derecho de la competencia en la legislación básica agrícola (el Reglamento OCM) para, entre otras finalidades, reequilibrar las posiciones de los diversos actores de la cadena alimentaria en favor de los productores.

Aplicable directamente al sector cítrico, la perspectiva de política legislativa en esta compleja cuestión es la conveniencia de un posicionamiento más seguro del productor y el transformador de productos agroalimentarios frente al alto grado de concentración de la distribución a través de la validación de acuerdos, que crean eficacia económica pese a ser supuestos de manual de conductas anticompetitivas. Así, el legislador europeo da amparo a un conjunto amplio de supuestos, que se conocen como las derogaciones específicas de la OCM¹.

Asimismo, se introducen normas específicas a escala de la UE sobre determinadas partes de la cadena alimentaria; entre otras, la posibilidad de que los Estados miembros impongan la obligación de formalizar contratos por escrito entre los citricultores y los transformadores o distribuidores, con la posible obligación de que los primeros compradores ofrezcan a los citricultores una duración mínima del contrato. Además, el Reglamento OCM refuerza la posición de los productores en la cadena de suministro frente a los operadores que intervienen en fases posteriores, en particular mediante el apoyo a la creación y el desarrollo de las organizaciones de productores (OP). Estos esfuerzos legislativos estaban encaminados a reducir las diferencias, en cuanto a poder de negociación,

• • • • •

¹ GUILLEM CARRAU, J. (2017): «Las derogaciones a la normativa del Derecho de la Competencia y las Organizaciones de Productores»; en *Revista española de estudios agrosociales y pesqueros* 248; pp. 91-135.



entre los agricultores y otras partes de la cadena de suministro alimentario en algunos sectores seleccionados (leche, aceite de oliva, carne de vacuno y cultivos herbáceos) y, con la adopción del Reglamento (UE) 2017/2393 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2017, conocido como Reglamento Omnibus, fue extendido al resto de sectores.

Junto a la extensión de las derogaciones específicas de las normas de la competencia operada por la reforma del Reglamento OCM por el Reglamento Omnibus, dichas reflexiones han dado un fruto evidente: la Directiva (UE) 2019/633 sobre prácticas comerciales desleales en las relaciones entre empresas en la cadena de suministro alimentario.

3. El refuerzo de la posición del citricultor en la cadena por el legislador europeo: la Directiva 2019/633

En 2019, el legislador europeo da luz verde a la Directiva europea sobre prácticas comerciales desleales en las relaciones entre empresas en la cadena de suministro alimentario sobre la base de una propuesta de la Comisión de 2018.

Esta Directiva establece una lista mínima de prácticas comerciales desleales prohibidas en las relaciones entre compradores y proveedores en la cadena de suministro agrícola y alimentario, y contiene normas mínimas en relación con el control del cumplimiento de esas prohibiciones, así como disposiciones para la coordinación entre las autoridades encargadas de su ejecución.

La norma afecta a las prácticas comerciales sea cual sea la fase en que se produzcan (antes o después de la venta) y se aplica también contra aquellas desleales de los compradores establecidos fuera de la Unión. Asimismo, algunos servicios que son complementarios a la venta de productos agrícolas y alimentarios están también incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva.

En términos económicos, la Directiva se aplica a las prácticas comerciales desleales que se producen en relación con las ventas de productos agrícolas y alimentarios con unos umbrales económicos determinados. La explicación de la existencia del límite superior es que el mismo debe impedir que se conceda protección a agentes que no sean vulnerables, o que lo sean significativamente menos que sus homólogos o competidores más pequeños.

En términos jurídicos, esta nueva norma completa un marco normativo interconectado pero mejorable, puesto que no puede, obviamente, solucionar el grave desequilibrio que acontece en la cadena alimentaria entre una oferta fragmentada, atomizada y poco elástica, y una distribución concentrada y flexible a los constantes cambios operados en los mercados globalizados.



4. Lista de prácticas comerciales desleales prohibidas

La Directiva contiene un conjunto de prácticas comerciales que se consideran por ley desleales y que los Estados miembros deben prohibir en su territorio.

En primer lugar, la morosidad en el pago de productos agrícolas y alimentarios, incluida la de productos perecederos así como la cancelación con escasa antelación de los pedidos de productos perecederos, repercuten negativamente en la viabilidad económica del proveedor, sin aportarle compensación a cambio.

En segundo lugar, respecto a los retrasos en los pagos, se establecen normas específicas cuando estos se realizan en el marco de un programa escolar; bien son realizados por entidades públicas que presten servicios de asistencia sanitaria o bien son derivados de los contratos de suministro entre proveedores de uva y mosto para producción de vino y sus compradores directos. Asimismo, para la posibilidad de que un comprador y un proveedor acuerden una cláusula de reparto del valor en el sector del azúcar.

En tercer lugar, debe prohibirse también toda práctica comercial por la que el comprador modifique unilateralmente los términos del contrato de suministro de productos agrícolas y alimentarios, en lo que se refiere a la frecuencia, método, lugar, calendario o volumen del suministro, o la entrega de los productos agrícolas y alimentarios, las normas de calidad, las condiciones de pago o los precios. Asimismo, son prácticas comerciales prohibidas que el comprador exija al proveedor pagos que no están relacionados con la venta de los productos agrícolas o alimentarios del proveedor.

De igual modo, en cuarto lugar, el comprador no puede exigir al proveedor que pague por el deterioro o la pérdida —o por ambos motivos— de productos agrícolas y alimentarios, ocurridos en los locales del comprador o cuando la propiedad ya ha sido transferida al comprador, sin que dicho deterioro o pérdida se deban a negligencia o culpa del proveedor.

Igualmente, en quinto lugar, debe quedar prohibido que el comprador se niegue a confirmar por escrito los términos de un contrato de suministro (previamente acordado) que le haya solicitado el proveedor, salvo en los casos del miembro de la organización de productores que entrega a la misma la producción, incluida la cooperativa, cuando los estatutos de estas lo prevén así.

Por último, están calificadas de prácticas prohibidas la divulgación de secretos comerciales, la amenaza o puesta en práctica de actos de represalia por el comprador cuando el vendedor ejerce sus derechos contractuales o legales, así como cuando el comprador exija compensación al proveedor por los gastos derivados de estudiar las reclamaciones de los clientes relativas a la venta de los productos del proveedor, aun cuando no haya ni negligencia ni culpa por parte de este último.

Deben prohibirse y considerarse prácticas comerciales desleales las represalias del comprador contra un proveedor que ejerce sus derechos o la amenaza de tomar tales represalias como por ejemplo, la supresión de productos de las listas de precios, la reducción de las cantidades de productos



encargados o la interrupción de determinados servicios que preste un comprador al proveedor, como la comercialización o la promoción de productos, contrarias a que el proveedor ejerza sus derechos.

5. Lista de prácticas comerciales que pueden ser permitidas previo acuerdo de las partes

La Directiva dispone que los Estados miembros se asegurarán de que queden prohibidas, como mínimo, un conjunto de prácticas comerciales, a menos que hayan acordado determinados aspectos previamente de manera clara y sin ambigüedad en el contrato de suministro o en cualquier otro posterior entre el proveedor y el comprador.

Entre otras prácticas, se considera aceptable la devolución o eliminación de lo no vendido si se ha contemplado en el contrato sin pagarlo. Así, resulta compatible con la Directiva que se pacte el cargo al proveedor de un pago como condición por el almacenamiento, la exposición o la inclusión en una lista de precios de sus productos agrícolas y alimentarios, o su puesta a disposición en el mercado.

Tampoco se considera desleal el contrato que contempla que el comprador exija al proveedor que: asuma total o parcialmente el coste de aquellos descuentos de los productos agrícolas y alimentarios vendidos por el comprador como parte de una promoción; pague por la publicidad de productos agrícolas y alimentarios realizada por el comprador; pague por la comercialización por parte del comprador de productos agrícolas y alimentarios; o cobre por el personal de acondicionamiento de los locales utilizados para la venta de los productos del proveedor.

6. El impacto de la legislación europea en el derecho interno

En España, la Directiva europea se ha encontrado con la preexistencia de la Ley de la Cadena Alimentaria y de otras leyes autonómicas. En 2013, ante las carencias que generaba la aplicación de las normas contra la competencia desleal en el sector agroalimentario, el legislador estatal adoptó la Ley 12/2013, de 2 de agosto, de medidas para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria (BOE 3.8.2013). En algunas comunidades autónomas en el ejercicio de las competencias en materia de agricultura o de derecho foral allá donde existe, también se ha legislado en la materia; como es el caso de la Comunitat Valenciana con su *Llei de Contractes Agraris*, reformada en 2019.

7. Ámbito de aplicación

Centrando la atención en el legislador estatal, la Ley de la Cadena Alimentaria se extiende a las relaciones comerciales entre todos los operadores que intervienen en la cadena alimentaria, desde la producción a la distribución de alimentos o productos alimenticios. No obstante, se contempla



que quedarán excluidas de la aplicación de esta ley las entregas de producto que se realicen a cooperativas agroalimentarias o entidades asociativas por parte de los socios de las mismas. Sin embargo, serán también operaciones comerciales, sujetas a lo dispuesto en esta ley, las que se realicen entre operadores de la cadena agroalimentaria en los procesos de envasado, transformación o acopio para su posterior comercialización y, en todo caso, las compras de los animales vivos, los piensos y todas las materias primas e ingredientes utilizados para alimentación animal. Por tanto, no será de aplicación a las relaciones comerciales que afecten a los restantes insumos agroalimentarios.

Asimismo, el ámbito de aplicación se circunscribe a las relaciones comerciales de los operadores que realicen transacciones comerciales, continuadas o periódicas, cuyo precio sea superior a 2.500 euros, siempre que estos se encuentren en algunas de las situaciones de desequilibrio descritas en la Ley, por ejemplo que uno de los operadores tenga la condición de pyme y el otro no.

8. Obligaciones contractuales establecidas en la Ley

La novedad más significativa, para garantizar la seguridad jurídica y la equidad en las relaciones comerciales, fue el establecimiento de la obligación de formalizar los contratos alimentarios por escrito (artículo 8.1) que afecta al contrato de suministro, al de compraventa y al de integración. Este requisito es de forma y no de validez ni de existencia del contrato, aunque su ausencia puede dar lugar a la aplicación del régimen de infracciones y sanciones previsto en la Ley.

Asimismo, se establece la obligación de incorporar expresamente en estos contratos escritos los elementos esenciales de los mismos (identificación de las partes, objeto, precio, condiciones del pago, entrega de productos, derechos y obligaciones, duración y causas y efectos de la extinción) pactados libremente por las partes.

Destaca el texto legal por la regulación de las prácticas comerciales abusivas. En este sentido, se prohíben las modificaciones de las condiciones contractuales, salvo que se realicen por mutuo acuerdo de las partes y los pagos adicionales sobre el precio pactado.

9. Agencia de información y control alimentario

El valor añadido de la Ley es la regulación de la potestad sancionadora que se aplicará por el incumplimiento de lo dispuesto en la presente, tipificando las infracciones y sanciones, y delimitando las autoridades competentes que en cada caso corresponda ejercer dicha potestad. En este contexto, la creación de la Agencia fue un hito en el marco del control y supervisión de las transacciones de la cadena y se constituye en el instrumento necesario para desarrollar dicho control y permitir el inicio de los expedientes sancionadores.



10. Claves del cambio desde el enfoque cadena alimentaria para el sector citrícola

Desde el punto de vista jurídico es evidente que el productor ha visto reforzada su posición por el nuevo marco legal, que se manifiesta en el incremento de mecanismos de garantía de cobro del precio, la identificación de la contraparte y en el régimen sancionador. Así, de la interconexión de normas estatales y autonómicas, donde las hay, es necesario que los contratos contengan el precio, las condiciones de pago, la fecha y los detalles sobre la cosecha, por ejemplo.

En todo caso, el legislador europeo ha dejado claro que la legislación nacional debe abarcar toda la cadena, dado que las prácticas comerciales desleales pueden tener lugar en cualquier fase. Además, la lista europea de prácticas prohibidas debe formar parte del derecho interno, por ejemplo, podemos citar, entre otras, que:

- una parte no debería trasladar indebida o injustamente sus propios costes o riesgos empresariales a la otra;
- una parte no debería solicitar a la otra parte ventajas o beneficios de cualquier tipo sin llevar a cabo un servicio relacionado con la ventaja o el beneficio solicitado;
- una parte no debería introducir cambios unilaterales ni retroactivos en un contrato, salvo que el contrato lo permita de manera específica en condiciones equitativas; o
- no debería ser posible poner fin injustamente a una relación contractual ni amenazar con hacerlo.

Asimismo, deben legislarse a escala estatal las medidas para luchar contra las prácticas comerciales desleales que funcionen como un elemento disuasorio (sanciones y multas) y que se respete la confidencialidad de las denuncias, y la posibilidad de iniciar investigaciones de oficio.

En este contexto, no se pueden analizar las claves de futuro en su conjunto sin atender a otros factores, que serán fundamentales en el desarrollo sectorial citrícola y en el fortalecimiento del sector productivo:

Primero, el acento debe realizarse como una interpretación extensiva de la derogación para todas las funciones que la Organización Común de Mercado atribuye a las OP, la llamada derogación funcional.

En este sentido, el sector citrícola está llamado a volver a impregnarse del entorno normativo, creado a escala europea para el fortalecimiento del mismo. El fomento de las organizaciones de productores y de sus asociaciones, y de Intercitrus, la Interprofesional Citrícola española y Ailimpo, son elementos clásicos de ese cambio de enfoque.

El cambio de enfoque debe llevar aparejado un cambio también de las aptitudes, por ejemplo, de la planificación de la producción en el seno de las OP y de la adopción de acuerdos interprofesionales,



como los validados por Bruselas para las interprofesionales francesas relativos, por ejemplo, a los indicadores de precios agregados por variedades, las parrillas de precios por calidades de producto, las cotizaciones para las campañas de promoción por todo el producto que se beneficie de la misma sea originario de la UE o no, las normas de calidad, los calibres o los avales contractuales. No se puede dejar de lado lograr la habilitación legal para acuerdos relativos al reparto del valor añadido del producto al estilo de las cláusulas de reparto del valor del sector azucarero al sector citrícola.

Segundo, no hay que olvidar que el principal problema de la posición del citricultor en la cadena se traduce en el precio y, en ese sentido, tomando como modelo el Derecho francés, debe estudiarse el modo de modificar el entorno legal interno para que se el precio del contrato debe sea fijado desde la posición del productor, tomando como elemento el coste de producción medio y añadiendo el resto de los costes seguidamente.

Tercero, otro aspecto fundamental en el ámbito de la cadena es que se debe prestar especial atención a los otros eslabones de la misma, las posiciones dominantes. Esto llama necesariamente a la revisión del concepto incluido en el Artículo 208 de la OCM para su mejor adaptación al sector y al seguimiento permanente por los servicios de la competencia autonómicos, estatales y europeos de la posición de dominio de la distribución, con el fin de vigilar que dicha posición dominante no deviene abusiva en el mercado de referencia. En este sentido, se debería promover la elaboración de informes anuales de campaña al respecto.

Cuarto, no puede quedar al margen la vigilancia de las conductas de los operadores sectoriales desde el llamado Derecho Antitrust. En los cítricos, esto tiene especial impacto en las variedades vegetales. Por ello, sería también oportuno plantear un seguimiento permanente por los servicios de la competencia de la posición de los titulares de las variedades vegetales con el fin de vigilar la existencia de cárteles o acuerdos colusivos.

Quinto, desde el punto de vista territorial, la norma más garantista de la posición del citricultor es la elaborada por el legislador autonómico en la Comunitat Valenciana, que debería ser tomada como modelo por el legislador estatal y otros legisladores autonómicos en cuyo territorio tenga implante el sector citrícola. No obstante, como el mercado es único, el enfoque ha de ponerse en lograr una implementación armonizada de la Directiva 2019/633 y plantear su modificación para revisar la lista gris que contiene la misma con cláusulas admisibles en determinadas circunstancias (devolución de mercancía no vendida al proveedor, cargos al productor por mantenimiento del producto o pagos supletorios por promociones) o para determinar que la lista gris no debería ser de aplicación cuando el proveedor es un productor.

Asimismo, a escala europea, se debe plantear que se incluya la venta a resultados y la venta a pérdidas en la lista negra de prácticas abusivas cuando una de las partes sea el productor. Además, se hace necesario un seguimiento de la implementación de la Directiva en todos los Estados miembros y la solicitud a la Comisión del inicio de procedimientos llamados *EU Pilot* ante aquellos Estados que no la inserten en su derecho nacional.

Sexto, a escala nacional, la cuestión de la venta a pérdidas precisa una revisión legislativa. La Ley 12/2013 de medidas para la mejora de la cadena alimentaria debe ser reformada tomando



como referencia el texto presentado por Cooperativas Agro-alimentarias, ASAJA, COAG y UPA de 11 de febrero de 2019 con el fin de regular la venta a pérdidas mediante la modificación del artículo 14 de la Ley 7/1996 de ordenación del comercio minorista (para excluir las operaciones comerciales de la cadena alimentaria del ámbito de la Ley) y la incorporación de un artículo 12 bis a la Ley 12/2013 (para regular la venta a pérdidas mediante la prohibición de destrucción de valor en la cadena y la táctica de las ofertas conjuntas).

Respecto a las cláusulas 'a comercializar' ha de manifestarse que, aunque son consideradas nulas en el marco legal vigente, esta nulidad y la posible sanción administrativa asociada no ha supuesto su erradicación. Debería incrementarse el número de actuaciones ex officio al respecto de la Agencia de Información y Control Alimentario, así como fomentar las alternativas para la resolución de conflictos para evitar los costes de los litigios.

Séptimo, con carácter general, tendrán impacto en la situación del citricultor una serie de prácticas administrativas, reglamentos y desarrollo de programas que, aunque ya forman parte de la historia reciente del derecho citrícola, no dejan de ser claves del futuro del sector. Estas actuaciones adicionales que deben sacar partido de las nuevas tecnologías y la inteligencia artificial para aligerar la contratación agraria sin que el productor pierda las garantías logradas por medio de las reformas legales de la cadena alimentaria. Entre otras actuaciones complementarias, por ejemplo, en la Comunitat Valenciana, se deben mencionar las siguientes: aprobación y publicación del contrato homologado con carácter previo al inicio de la campaña; desarrollo reglamentario de la Ley de estructuras agrarias para la utilización sostenible del suelo agrario infrautilizado en la Comunitat Valenciana; gestión del *big data*/conocimiento agroalimentario en temas concretos como, por ejemplo la actualización del SIG citrícola (elemento clave para conocer aforos reales y panorama varietal actual); la realización de estudios sobre el coste medio de producción; la adaptación a las tendencias del mercado de las líneas de investigación pública de nuevas variedades de los institutos de investigaciones agrarias, como el IVIA y su adaptación a las nuevas formas de protección de las mismas a través de licencias compartidas; y el fomento de la venta directa y adaptación de la norma autonómica para la regulación de la transformación por el productor en su explotación o domicilio.

Octavo, el futuro de la posición del citricultor en la cadena alimentaria no se reforzará sin un esfuerzo administrativo y sectorial en la gestión de la calidad agroalimentaria como conexión de mercados y origen, de saber hacer y de territorio; fidelización en mercados de destino con identificación clara de la procedencia geográfica en contraste a otros orígenes de la fruta (estatales o de terceros). Por lo tanto, mediante la revitalización de la indicación geográfica protegida 'Cítricos Valencianos', el impulso a las clementinas de la plana en otras comunidades autónomas y otras nuevas calidades como, por ejemplo, las naranjas de montaña.

Por último, para todo lo expuesto es necesario la definición del modelo sectorial que se busca y un planteamiento estratégico para implantarlo. Aunque escapa del objeto de este capítulo, es preciso terminar manifestando que esta definición debe incorporar una visión armonizada de las relaciones del sector primario, secundario y terciario a la luz de las nuevas tecnologías de la sociedad de la información y la inteligencia artificial.

